ZESZYT 3. MARZEC, 1927. ROK IX

MECHANIK

MIESIĘCZNIK TECHNICZNY

WARSZAWA, UL. CZACKIEGO 3

WYDAWANY PRZEZ SEKCJĘ WARSZTATOWĄ STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW MECHANIKÓW POLSKICH

ZESZYT III. WARSZAWA, MARZEC, 1927. ROK IX.

MECHANIK

MIESIĘCZNIK TECHNICZNY

WARSZAWA, UL. CZACKIEGO 3.

WYDAWANY PRZEZ SEKCJĘ WARSZTATOWĄ STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW MECHANIKÓW POLSKICH oooooooooooooooo

REDAKTOR: Inż. EDMUND OSKA

WYDAWCA: Sekcja Warsztatowa Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników Polskich

Budowa stopów.

Nap. Inż. metal., Adjunkt Polit. Warsz. A. Krupkowski.

Ciągłe pojawianie się nowych stopów o cennych zaletach mechanicznych wymaga bliższego zapoznania się z ich wewnętrzną budową, z którą zazwyczaj związane są te, lub inne własności określające użyteczną wartość danych stopów.

Wszystkie metale i ich stopy są ciałami krystalicznemi podobnie jak np. marmur i granit. Krystaliczna budowa ujawnia się łatwo na złomie próbek, zwłaszcza o ile kryształki, wchodzące w skład stopu są znacznej wielkości. Zazwyczaj jednak kryształki są mniejsze od 0,1 mm. i dają się zaobserwować tylko pod mikroskopem. Bliższe badania wykazały, że budowa stopów bywa jednorodna lub złożona.

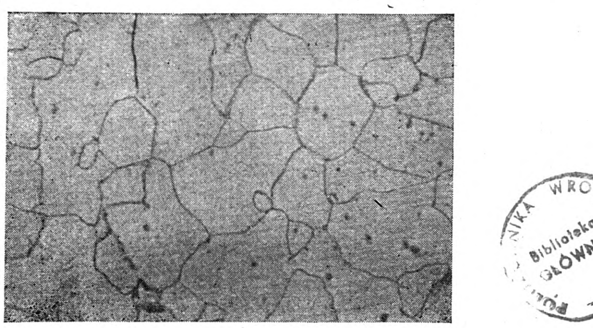
Budowę jednorodną uwidocznia rys. 1, przedstawiająca czyste żelazo prawie całkowicie pozbawione węgla. Mamy tutaj kryształki jednakowego rodzaju. Sąsiadujące kryształki mają jednakowe własności i niczem nie różnią się od siebie, jest to więc najprostsza krystaliczna budowa, jaką można sobie wyobrazić. Taką budowę mają przedewszystkiem czyste metale, gdyż, jako pierwiastki składają się z całkowicie jednolitej materji.

Częstokroć także stopy mogą mieć jednorodną budowę. Np. rys. 2 podaje budowę stali niklowej. Widzimy tutaj jednakowe kryształki podobnie jak w żelazie czystem, aczkolwiek dany stop składa się z 3 pierwiastków: żelaza, niklu i węgla. W tym więc wypadku wymienione 3 pierwiastki utworzyły całkowicie jednorodny stop, podobnie, jak woda z małą ilością cukru i soli może dać przezroczysty jednolity roztwór. We wspomnianym więc stopie mamy też roztwór wzajemny żelaza, niklu i węgla, który dla odróżnienia od roztworów ciekłych będziemy nazywali *roztworem stałym*. Roztwory stałe, podobnie jak i roztwory ciekłe, mają tę charakterystyczną własność, że skład ich może się zmienić w pewnych granicach. Np. do lekko osolonej wody można dodać nieco soli i znów otrzymamy roztwór, podobnie również i w danym stopie żelaza, niklu i węgla, możemy przy zawartości węgla 0,6%, wziąć niklu 25%, 30% i t. d., i pomimo to stop zachowa swą jednorodność. Jednakże takie zmiany w stopach będących roztworami stałemi można robić tylko w pewnych granicach, po przekroczeniu których stop przestaje być jednorodny. W tejże stali niklowej stop traci jednorodność o ile % niklu spadnie poniżej 7%, przy zawartości węgla 0,6%.

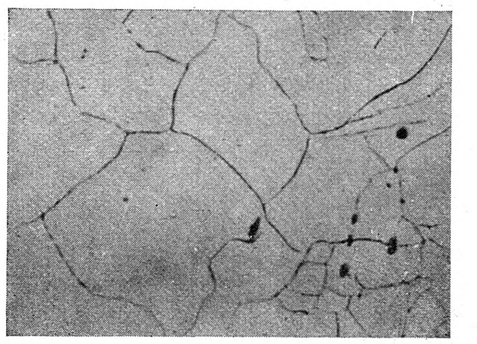
Roztwory stałe należą do kategorji stopów technicznie nader użytecznych. Metale czyste są zazwyczaj zbyt miękie i dlatego nie nadają się do bezpośredniego użytku, natomiast roztwory stałe w stosunku do metali czystych wykazują znaczniejszą twardość, a także w większości wypadków dają się kuć, walcować i wygniatać na zimno, dzięki swej jednolitości. Do tego rodzaju stopów należą mosiądze miękie z zawartośią cynku do 36%, bronzy wyżarzone do 9% cyny, niektóre gatunki stali niklowej i manganowej, stopy niklu z miedzią, oraz t. zwane nowe srebra (neusilber).

W pewnych wypadkach pierwiastki wchodzące w skład stopu tworzą *związek chemiczny*, podobnie jak np. metal — sód i gaz — chlor tworzą związek chemiczny, powszechnie znaną sól kuchenną, ciało o całkowicie odmiennych własnościach niż sód i chlor.

O ile więc mamy do czynienia ze związkiem chemicznym, to powinniśmy zapomnieć o własnościach pierwiastków wchodzących w jego skład i ba-



Rys. 1. Żelazo czyste. Wytrawiono kwasem azotowym. (× 120)



Rys. 2. Stal niklowa. Wytrawiona kwasem azotowym. (× 150)

dać oddzielnie, specjalnie własności danego związku chemicznego. Wśród związków chemicznych w stopach należy wymienić związek żelaza z węglem zwany cementytem, mający wzór $Fe_3 C$ i odgrywający wielką rolę w budowie stali.

Zgodnie z powyższem cementyt będzie posiadał inne własności niż wchodzące w jego skład żelazo i węgiel.

Obserwując pod mikroskopem stop, będący związkiem chemicznym, stwierdzimy, że posiada on budowę jednorodną podobną do jednolitej budowy soli kuchennej. Jednak ta budowa jednorodna odpowiada ściśle tylko składowi związku chemicznego i częstokroć wystarczy zmienić nieco skład, ażeby stop taki utracił jednorodność.

Stopy o składzie związków chemicznych nie mają praktycznego znaczenia z powodu swej wielkiej kruchości.

W większości wypadków składniki tworzące stop: metale czyste i związki chemiczne, nie dają budowy jednorodnej, wtedy występują różnorodne kryształki posiadające odmienne własności. Rys. 3 wykazuje budowę stopu niejednorodnego. Jest to



Rys. 3. Mosiądz maszynowy. Wytrawiony odczynnikiem chromowym. (× 250)

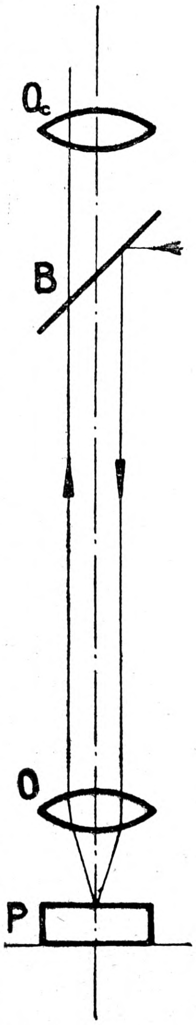
mosiądz maszynowy o składzie mniej więcej 40% cynku i 60% miedzi. Znajdujemy tutaj kryształki 2 rodzajów: jasne i ciemne, jest to więc budowa podwójna, najpospolitsza w stopach o budowie złożonej, czasami jednak spotykamy budowę potrójną, w której występują kryształki 3 rodzajów, poczwórną i t. p. *Budowę złożoną* nazywamy zwykle *mieszaniną* w przeciwstawieniu do budowy jednorodnej. Mieszaniny odgrywają dużą rolę w technice. Do mieszanin zaliczamy: wyżarzoną stal węglistą, mosiądze maszynowe o zawartości 40% cynku, bronzy ponad 9% cyny, stopy łożyskowe. Mają one zazwyczaj dostateczną twardość, którą można zmieniać w pewnych granicach zależnie od składu. Zwykle znoszą dobrze obróbkę mechaniczną, gdyż niejednolitość budowy sprzyja oddzielaniu się kryształów posiadających odmienne własności mechaniczne. Z tych samych przyczyn mieszaniny nie dają się walcować i kuć na zimno, gdyż mają skłonność do pękania.

Nie należy jednak sądzić, że jeden i ten sam stop będzie miał zawsze jedną i tę samą budowę. W stopach zachodzą często głębokie przemiany przy ogrzewaniu lub oziębianiu. Ażeby zrozumieć bliżej tego rodzaju przemiany należy zapoznać się z Mikrografją, która pozwala obserwować budowę stopów przy pomocy mikroskopu.

Mikroskop metalograficzny podobny jest do zwykłego mikroskopu biologicznego i różni się od niego tylko sposobem oświetlenia. Promień świetlny idący zazwyczaj od mlecznej żarówki, odbija się w kierunku próbki od szkiełka przykrywkowego (*B*) (przezroczystego) ustawionego pod kątem 45°, (rys. 4) następnie przechodzi przez objektyw (*O*) i oświetla wypolerowaną i przygotowaną odpowiednio próbkę stopu (*P*). Po odbiciu się od próbki promień zdąża do okularu (O_c)po przez szkiełko oświetlacza i stąd idzie do oka obserwatora.

Rys. 5 podaje fotografję mikroskopu zwykłego z oświetlaczem (*B*), na tubusie (rurze mikroskopowej). W górnei części oświetlacza umieszczony jest okular (*O.c*), objektyw zaś (*O*) jest przymocowany do dolnej części tubusa, i znajduje się bezpośrednio nad próbką *P* spoczywającą na stoliku *S*. Do nastawienia mikroskopu służą dwie śruby, jedna zwykła (*T'*) i mikrometryczna (*M*). Światło lampy oświelającej musi być dosyć silne, gdyż znaczna część promieni ulega rozproszeniu. Zamiast szkiełka oświetlającego można stosować całkowicie odbijający pryzmat przytwierdzony do dolnej części tubusa.

Przygotowanie próbki do obserwacji polega na odpowiedniem wypolerowaniu i wytrawieniu. Po obcięciu próbki piłą wygładza się ją zazwyczaj drobnym pilnikiem, zaokrągla nieco brzegi i poleruje na grubym papierze szmirglowym (Emeri 0000), następnie na drobnym papierze szmirglowym (szmirgiel odmulowany, Potèe 0000), przyczem należy zmieniać kierunek polerowania tak, żeby nowoutworzone ryski szły w kierunku prostopadłym do poprzednich. Polerowanie kończymy na desce obciągniętej suknem, którą zraszamy za pomocą pulweryzatora wodą zmieszaną z różem polerskim ($Fe_2 O_3$). Czasami przy dokładniejszem polerowaniu posługujemy się polerkami nożnemi bądź też elektrycznemi i do zwilżenia używamy wody destylowanej z tlenkiem glinu (Al_2O_3).



Rys. 4. Schemat mikroskopu metalograficznego. O_c — okular, *B*—szkiełko, *O* — objektyw, *P*—próbka badana.

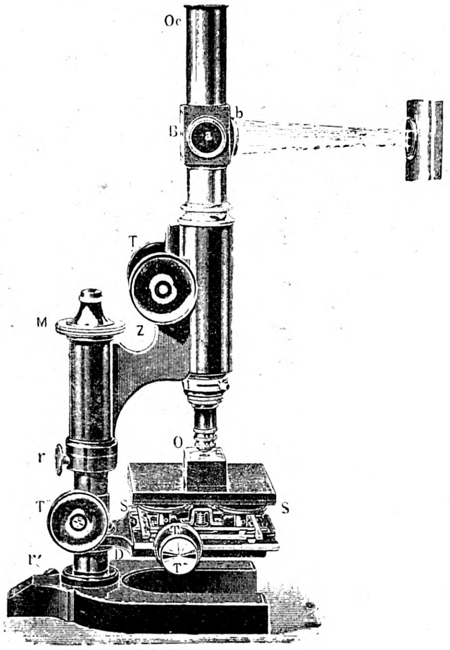
Następnie badamy pod mikroskopem próbkę przygotowaną w powyższy sposób. W wielu wypadkach już wtedy możemy zauważyć charakterystyczne szczegóły, jak np. żuzle, porowatość. Jeśli chcemy ujawnić budowe musimy próbkę poddać wytrawieniu. Wytrawiamy w ten sposób: kilka kropel danego odczynnika umieszczamy na próbce i czekamy aż jej zwierciadlana powierzchnia ulegnie lekkiemu zamgleniu. Obmywamy ją wtedy w strumieniu wody, suszymy pod mieszkiem i obserwujemy pod mikroskopem. Jako odczynników używamy zazwyczaj kilkuprocentowych roztworów soli, ługów, albo kwasów. Dla stali i żelaza odczynniki do wytrawienia zostały już ustalone, są one następujące:

1) Dla stali najmiększej i żelaza — 1% roztwór wodny kwasu azotowego.

2) Dla stali węglistej wyżarzonej — 4% roztwór alkoholowy kwasu pikrynowego.

3) Dla stali węglistej hartowanej — 4% roztwór izoamylowy kwasu azotowego.

4) Dla stali szybkotnącej: odczynnik chromowy o składzie 1% kwasu chromowego, 10% kwasu solnego, reszta — woda.



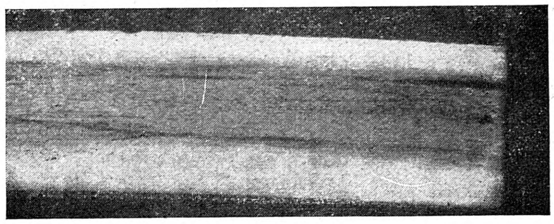
Rys. 5. Mikroskop metalograficzny z oświetlaczem górnym, *Oc* — okular, *B* — oświetlacz, *O* — objektyw, *P* — próbka. *T* — śruba nastawcza, *M* — śruba do precyzyjnego ustawienia, *T''* — śruba zaciskowa, *S* — stolik, *T'''* — śruba do przesuwania stolika.

Przy budowie jednorodnej odczynniki działają głównie na granice kryształków, natomiast w mieszaninie nadgryzają one bardziej jeden rodzaj kryształów (mniej szlachetne), które przez to stają się ciemniejsze i występują na tle jaśniejszych kryształów (bardziej szlachetnych, porównaj rys. 3[1]).

Jeżeli nie chodzi o wewnętrzną budowę danych stopów lecz o rozkład zanieczyszczeń lub o stwierdzenie rodzaju obróbki mechanicznej, wtedy posługujemy się makrografją (makroskopją), t. j. obserwujemy powierzchnię wytrawionych próbek gołem okiem. Polerowanie w takim wypadku może być mniej staranne, wystarczy po wygładzeniu pilnikiem polerować na zwykłym papierze szmirglowym, potem na odmulonym.

Najczęściej do wytrawiania próbek używamy kwasów, mianowicie kwasu solnego w 30% stężeniu na objętość lub kwasu siarkowego w 20% stężeniu (na oajętość). Kwasy działając w ciągu kilku lub kilkudziesięciu godzin, nadgryzają głównie miejsca zanieczyszczone fosforem i siarką, dzięki czemu występują one w postaci ciemnych plam lub włókien.

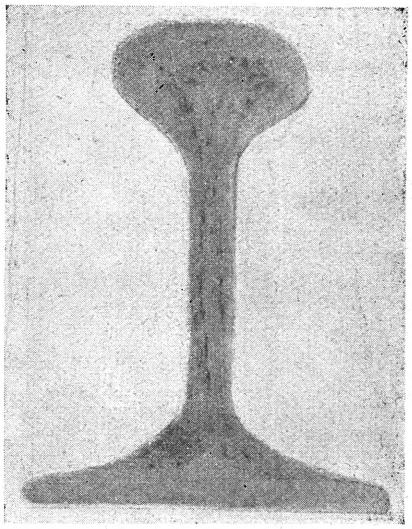
Do szybko działających lecz dosyć drogich odczynników należy zaliczyć 10 % roztwór jodu w alkoholu (jodynę) lub roztwór wodny 10% jodu z 20% jodku potasowego. Próbkę smarujemy pendzlem zmaczanym w jodynie, póki nie zostanie dostatecznie dobrze ujawniony rozkład zanieczyszczeń, względnie rodzaj mechanicznej obróbki. Rys. 6



Rys. 6. Blacha kotłowa. Wytrawiono jodyną. (× 1)

daje nam uzyskany w ten sposób obraz blachy kotłowej. Widzimy na nim znaczną ilość rozwalcowanych zanieczyszczeń, składających się głównie z fosforków, siarczków i żuzli.

Odczynnik chromowy o składzie 10% wodnego roztworu kwasu solnego łącznie z 1% kwasu chromowego daje subtelne i dosyć głębokie obrazy trawienia mimo krótkiego kilkuminutowego działania. Uzyskany tą drogą obraz po przemyciu można powlec farbą drukarską i odbić bezpośrednio na papierze. Tego rodzaju odbitkę mamy na rys. 7, na której najbardziej zanieczyszczony jest środek szyny, natomiast zewnętrzna jej część jest zdrowa. Jest to zjawisko pospolite i wynika z procesu stygnięcia bloków przeznaczonych, do walcowania na żelazo profilowe. Stygnięcie stali zlewnej w kokilach (przeważnie przy jej odlewie używanych)

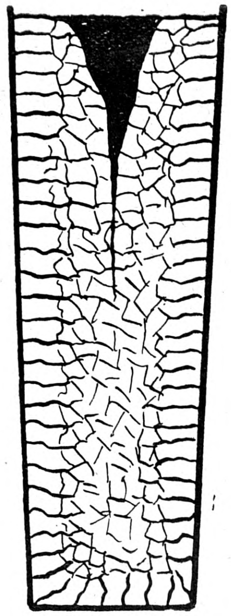


Rys. 7*. Przekrój szyny. Wytrawiono odczynnikiem chromowym. Bezpośrednia odbitka na papierze (druk).

rozpoczyna się od zewnątrz (rys. 8). Pierwsze kryształy są zawsze bardzo czyste, natomiast wszystkie zanieczyszczenia gromadzą się w płynnej jeszcze niezastygłej masie. Wreszcie zbliża się koniec krzepnięcia i w środku bloku (bałwanki) krzepną ostatnie zanieczyszczone kryształy; prócz tego zwykle w górnej części bloku tworzy się jama odlewnicza spowodowana skurczem metalu przy krzepnięciu. Podczas walcowania bałwanki na żelazo profilowe zanieczyszczenia, zachowując środkowe położenie, przyjmują budowę włóknistą, która w przekrojach równoległych do kierunku walcowania ujawnia się

[1]) Czytelnik znajdzie wyczerpujące wiadomości z zakresu budowy stopów w „Zasadach Metalografji" prof. Dr. Broniewskiego, Lwów — Warszawa 1921.

w postaci włókien, w przekrojach zaś prostopadłych do kierunku walcowania występuje w postaci ciemnych punktów (patrz rys. 7).



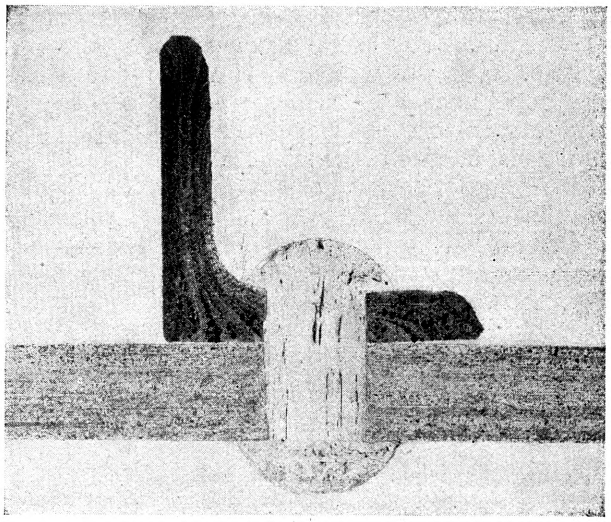
Rys. 8. Schemat stygnięcia bałwanki.

Przy wytrawianiu próbek można posługiwać się także odczynnikiem Heyna t.j. 9% wodnym roztworem chlorku miedziowo-amonowego. Nacieramy powierzchnię próbki watą zmaczaną w tym odczynniku, ścierając jednocześnie wydzielającą się miedź. Zwykle po kilkudziesięciu sekundach osiągamy dokładny obraz zanieczyszczeń.

Duże przedmioty zbyt ciężkie do przenoszenia oklejamy zazwyczaj przed wytrawieniem papierem nasyconym, klejem tłuszczowym składającym się z 50% kalafonji, 25% sadła i 25% parafiny, przyczem powierzchnia próbki wraz z oklejonym papierem powinna utworzyć rodzaj wanienki do której nalewamy danego odczynnika.

Celem uzyskania odbitki dokładnego obrazu zanieczyszczeń (głównie siarki)można postępować także w sposób następujący: zwilżamy papier bromosrebrny 3% roztworem wodnym kwasu siarkowego i kładziemy nań daną próbkę powierzchnią do papieru. Po kilku minutach zdejmujemy próbkę i utrwalamy papier po przemyciu w wodzie w roztworze podsiarkonu sody (jak przy fotografji tak zwany sposób Baumana).

Tego rodzaju odbitkę mamy na rys. 9, przedstawiającej odcinek z mostu Kierbedzia. Obserwujemy tutaj włókna zanieczyszczeń wskazujące kierunek przesuwania się materjału przy walcowaniu. Uwzględniając stopień wyrazistości obrazu, możemy



Rys. 9*. Żelazo pudlarskie. Odbitka bezpośrednio uzyskana na papierze fotograficznym. (× 2/3)

wnioskować, że kątownik jest bardziej zanieczyszczony niż płaskownik.

Przy ciągłem badaniu zapomocą makroskopji, możemy wyrobić sobie pojęcie o jakości używanych konstrukcyjnych materjałów sposobem łatwym i tanim. Dobre gatunki żelaza i stali powinny dawać przy trawieniu słabe obrazy, natomiast im bardziej wyraziste i pełne są obrazy trawienia, tem gorszy jest badany materjał.

W wielu wypadkach ważną rzeczą jest ustalenie sposobu wykonania danego przedmiotu. Np. haki kute są znacznie wytrzymalsze od haków wyciętych, gdyż pęknięcie łatwiej powstaje wzdłuż włókien niż w kierunku do nich prostopadłym.

Makrografja więc może dać częstokroć cenne wskazówki o dobroci danego materjału i pozwala w wielu wypadkach przewidzieć wytrzymałość tworzyw przy pracy.

Fotografje i odbitki zaopatrzone w gwiazdki (*) zostały łaskawie użyczone z Zakładu Metalurgicznego Politechniki Warszawskiej przez p. Profesora Dr. W. Broniewskiego.

Konferencja Warsztatowo - Kolejowa.

Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich.

W dniu 7—9 maja r. b. odbędzie się w Poznaniu z inicjatywy SIMP'a Konferencja Warsztatowo-Kolejowa organizowana przez trzy Stowarzyszenia: SIMP, Zw. Polsk. Inż. Kolej. i Stow. Inż. i Architektów w Poznaniu. Tematem Konferencji będą najważniejsze zagadnienia z zakresu naprawy i fabrykacji taboru kolejowego. Zapowiedziana jest między innemi dyskusja nad: obróbką zespołów osiowych, fabrykacja rozpórek do kotłów parowozowych oraz wyrobem resorów, gięciem rur płomienicowych i t. d.

Konferencja obudziła duże zainteresowanie w szerszych kołach Kolegów, którzy będą mogli połączyć udział w Zjeździe ze zwiedzeniem Targów Poznańskich.

Zniżki kolejowe i lokale dla przyjezdnych będą zapewnione.

Odlewnictwo wtryskowe.[1]

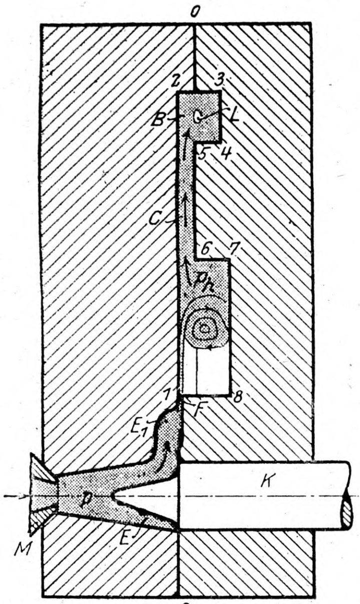
Opracował inż. J. B.

O dobroci odlewów wtryskowych decyduje przebieg wtrysku metalu do formy. Ażeby otrzymać odlew dokładny i gęsty, przebieg musi się odbywać w taki sposób, aby metal zapełnił dokładnie wszystkie ostre kanty formy i aby wypędził z niej całkowicie powietrze. Podczas stygnięcia nie powinny tworzyć się pęcherze. Trzeba sobie zdawać sprawę, w jaki sposób należy przeprowadzić operację wtrysku, gdyż od tego zależna jest konstrukcja maszyny odlewniczej i konstrukcja formy, zwłaszcza pod względem położenia otworu wlotowego, kierunku strumienia i usunięcia powietrza. Opory napotykane przez płyn zależą od lepkości cieczy i napięcia powierzchniowego, które z kolei są w związku ze stopniem ochłodzenia strumienia płynnego metalu. Chłodzenie zaś jest tem większe, im większe jest przewodnictwo cieplne materjału formy i im są cieńsze ścianki odlewu. Do przezwyciężenia tych oporów, metal musi wchodzić do formy pod pewnem ciśnieniem, które będziemy nazywali ciśnieniem tłoczącem.

Kiedy metal zapełni formę, zaczyna się zastyganie płynnego, metalu przyczem wskutek skurczu mogą utworzyć się pęcherze. W celu uniknięcia tego zjawiska pozostawia się metal pod wysokiem ciśnieniem (które nazywać możemy ciśnieniem zgęszczającem) już po uskutecznionym odlewie.

Wreszcie celem zupełnego usunięcia powietrza forma zaopatrzona jest w kanaliki, które muszą być tak rozmieszczone, aby tworzące się przy wtrysku worki powietrza do ostatniej chwili miały zabezpieczone ujście.

W praktyce stosują się szybkości płynnego metalu od 10 do 45 *m/sek* zależnie od kształtu odlewu i innych wyżej wspomnianych okoliczności. Wysokość ciśnienia chwieje się zwykle od 5 do 35 *kg/cm*², aczkolwiek bardzo często granice te mogą być znacznie przekraczane.



Rys. 5. Wypełnianie powstającego pęcherza skurczowego (*L*) pod ciśnieniem zgęszczającym (*Ph*).

Aby uzupełnić pojęcie o przebiegu tego procesu, należy zwrócić uwagę, że napełnienie formy dla odlewu średniej wielkości o objętości do 300 *cm*³, trwa zwykle od kilku setnych do kilku dziesiątych sekundy. Czas ten zależy od rodzaju odlewu, metalu, otworu wlotowego i t. p.

Do racjonalnego doboru elementów sposobu wtryskowego w każdym poszczególnym wypadku, należy dobrze zdawać sobie sprawę z hydrodynamicznej strony przebiegu wtrysku, aby przewidzieć, według jakich praw metal będzie zapełniał formę, i jak będzie zachodziło przekształcenie szybkości w ciśnienie.

Na rys. 5 widzimy wtrysk metalu do formy, posiadającej zmienne przekroje. Widzimy np., że dla usunięcia pęcherzyka, który tworzy się w części *B*, należy przenieść ciśnienie przez wąską część *C*. Ciśnienie zgęszczające, które się tędy przenosi, jest ciśnieniem hydrodynamicznem, wytworzonem przez zmianę szybkości płynu. Świadczy to o niezbędności stosowania dużych szybkości. Widzimy także, w którem miejscu formy należy przewidzieć szczeliny do ujścia powietrza.

Formy do odlewów wtryskowych.

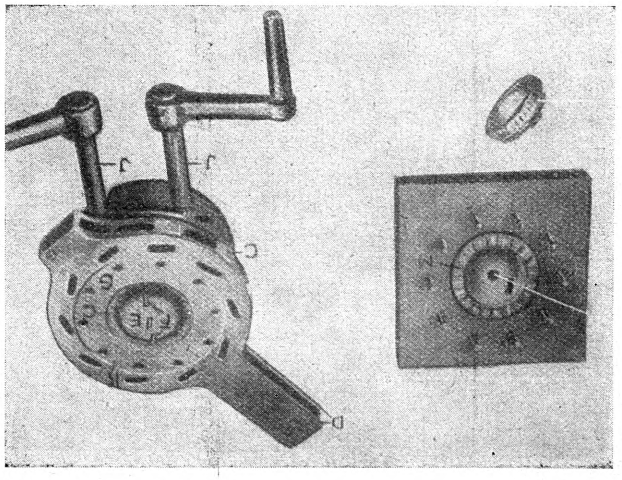
Formy do metali o niskim punkcie topliwości sporządza się z dobrej stali narzędziowej, formy do stopów aluminjowych z dobrej stali chromowej.

Przedmiot może być zaformowany, całkowicie w jednej z części formy, albo też częściowo w gornej, a częściowo w dolnej połowie. W każdym razie, linja podziału musi być tak przeprowadzona, aby łatwo można było wyjmować odlew z formy.

Niektóre formy działają najlepiej w stanie rozgrzanym. Osiąga się to zapomocą palników, które są skierowane bezpośrednio na powierzchnię formy. Inne znów działają najlepiej, gdy są chłodzone, czy to powietrzem sprężonem, czy też wodą, którą przeprowadza się do formy zapomocą kanałów i przewierceń.

Główne prawidła do projektowania i budowy form wtryskowych można poznać z następującego szeregu przykładów.

Pierwszy przykład przedstawia typ formy, służący do wytwarzania kół o wypukłych literach, znakach i t. d. na obwodzie, jakich się używa w prasach drukujących, arytmometrach, kasach rachunkowych i t. p.

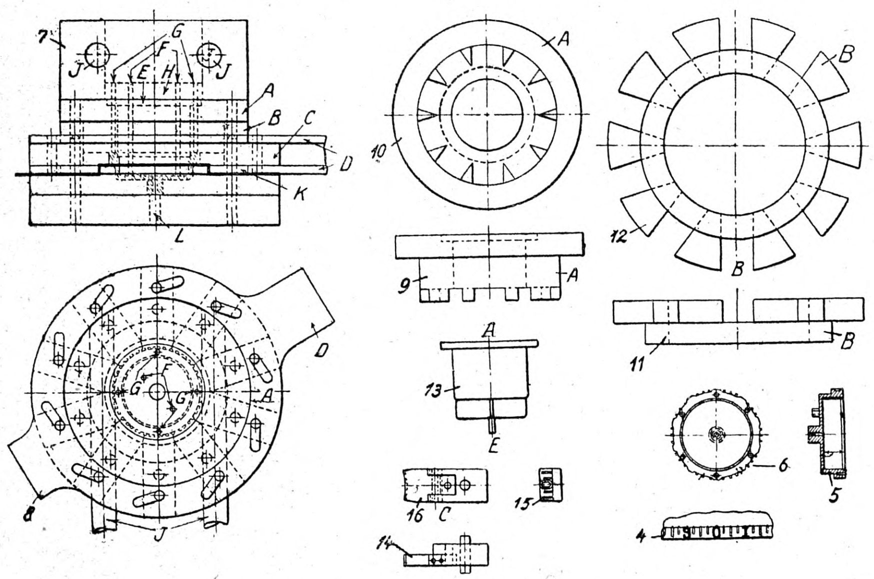


Rys. 6. Pierścień rejestrujący ze stopu cynkowego i forma odlewnicza.

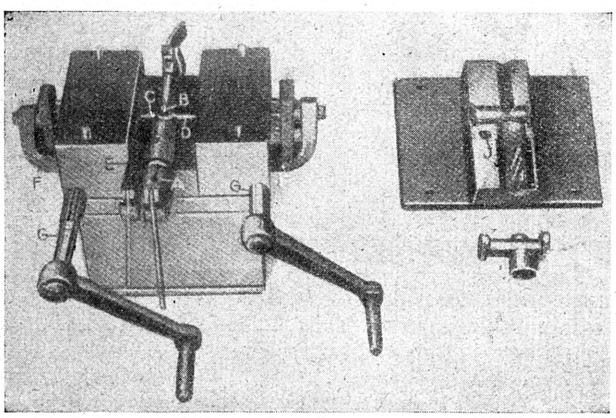
Rys. 6, (fig. 1 i 2) wskazują obydwie połowy formy do wytwarzania pierścienia rejestrującego ze

[1]) Por. *Mechanik*, 1927, str. 26.

stopu cynkowego; górna połowa jest wskazana na prawej stronie rysunku, dolna — na lewej. Sam odlew jest wskazany na rys. 6, (fig. 1). W górnej połowie formy widzimy 10 suwaków *C* służących, do formowania numerów i podziałek na obwodzie odlewu. Płyty *D*, zaopatrzone w szczeliny, służą do prowadzenia sztyftów w suwakach *C*, umożliwiając w ten sposób wsuwanie ich przed odlewem i wysuwanie po odlewie. *E* przedstawia rdzeń stały I małym rdzeniem pośrodku, który wytwarza mały środkowy otworek. Wszystkie sztyfty wypychające są zamocowane na płycie wyrzucającej w górnej połowie formy i są uruchomiane przez pierścienie zębate *J*. W dolnej połowie formy znajduje się otwór do wpuszczania metalu z maszyny odlewniczej do formy, Ciemna powierzchnia, otaczająca wyjęcie formy i sięgająca aż do obrzeży płyty, jest wyjęciem wyfrezowanem, w płycie, w celu umożliwienia odprowadzenia powietrza. Dziesięć kołków ustalających zapewnia właściwe położenie obydwóch połówek formowych względem siebie i za-



Rys. 7.
Fig. 4— 6. Pierścień rejestrujący.
Fig. 7— 8. Forma odlewnicza.
Fig. 9—16. Szczegóły formy.



Rys. 8. Forma odlewnicza.

ryglowuje suwaki *C* podczas odlewu, ponieważ przechodzą one również przez otwory w suwakach.

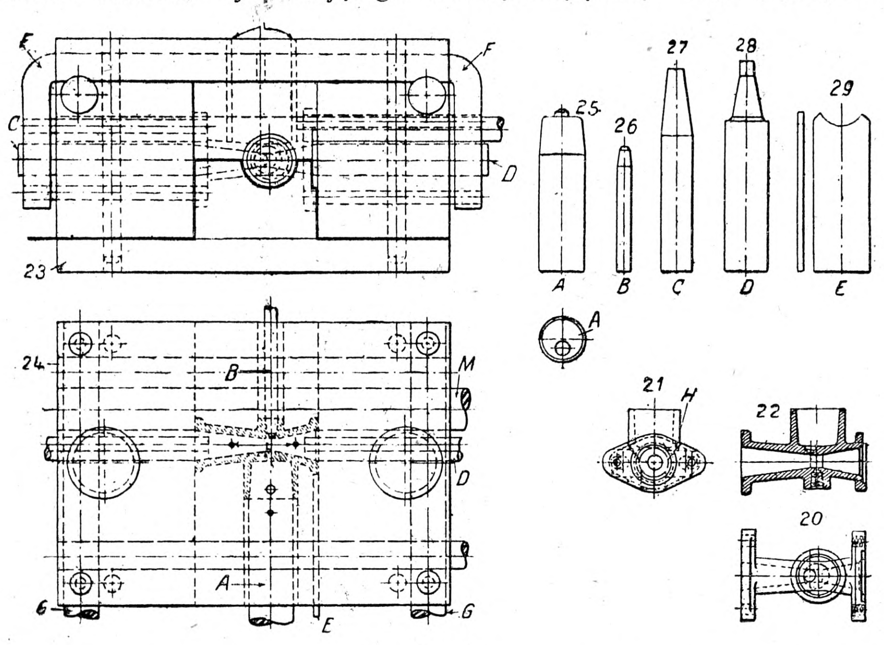
(Fig. 4 i 6) rys. 7 przedstawiają dokładne rzuty techniczne tego pierścienia rejestrującego (Fig. 7 i 8) przedstawiają formę. Gruba linja wskazuje powierzchnię podziału obydwóch części formy. Część zakreskowana o punktowych konturach przedstawia przekrój pustej przestrzeni formy. *L* oznacza otwór wpustowy. Rdzeń środkowy *E* jest wpasowany w pierścieniu *A*, który jest zaopatrzony w szczeliny, ten zaś jest wpasowany w podobny pierścień *B*, tak iż szczeliny obydwóch pierścieni tworzą ciągłe szczeliny promieniowe do suwaków *C*. Każdy suwak składa się z dwóch części, połączonych sztyftami (fig. 14—16). W ten sposób można w wypadku uszkodzenia cyfr, lub podziałek wymienić poszczególne części. Suwaki *C* przesuwa się w położenie wtrysku, obracając dźwignię *D* w kierunku wskazówki zegara i odciąga się je, obracając dźwignię w stronę przeciwną. Do płyty wyrzucającej *H* są przymocowane sztyfty *F* i *G* i wałki zębate *J*, które służą do przesuwania sztyftów, wyrzucających odlew z formy. Na rys. 8 Fig. 18,—19 przedstawiona jest forma do wytwarzania rurki ze stopu aluminjowego, używanej w maszynach gazowych do mieszania gazu z powietrzem. Fig. 19 przedstawia górną połowę formy, Fig. 18 dolną, a Fig. 17 sam odlew. Rdzenie *A*, *B* i *E* uruchamia się i rygluje zapomocą dźwigni kolanowych, podczas gdy rdzenie *C* i *D* porusza się przy pomocy zębatek, dźwigni uzębionych i wałków zębatych. Cztery kołki w górnej części formy służą do ustalenia wzajemnego położenia obydwóch części formy. Przy dolnej połowie formy w miejscu *J* widoczny jest otwór wpustowy.

Rys. 9, Fig. 20 — 22 przedstawiają przedmiot w przekroju i w dwóch rzutach. fig. 23 i 24 przedstawiają zestawienie form. fig. 25—29 widzimy niezbędne rdzenie i suwaki. Gruba linja na fig. 23 oznacza linję podziału formy, która w tym szczególnym wypadku ma kształt bardzo nieprawidłowy. Zagłębia się ona znacznie w górną połowę, tak że rdzenie *C* i *D* są dobrze prowadzone w pełnym materjale formy. Kiedy rdzenie *C* i *D* zajmują położenie robocze, stykają się one w środku i tworzą w ten sposób otwór odlewu dwustronnie stożkowy i przechodzący na wylot. Każda z dźwigni zębatych jest zaopatrzona w dwa mniejsze rdzenie otworów śrubowych we flanszach odlewu.

Odlew usuwa się z formy zapomocą sztyftów. Należy uważać, aby po usunięciu odlewu sztyfty nie pozostawały w położeniu wysuniętem, ponieważ w tym wypadku ponowne przesuwanie rdzeni do położenia roboczego może wywołać uszkodzenie zarówno rdzeni, jak i sztyftów.

Rys. 10 fig. 1 — 3 przedstawia formę do osłony wentylarora odkurzacza, wykonanej z glinu i pokazanej na rys. 11. Widok z góry i przekrój tylnej części formy jest przedstawiony na fig. 1 i 2. Fig. 3 przed stawia przekrój przedniej części, przechodzący przez wyjęcie, ograniczające otwór *A* osłony.

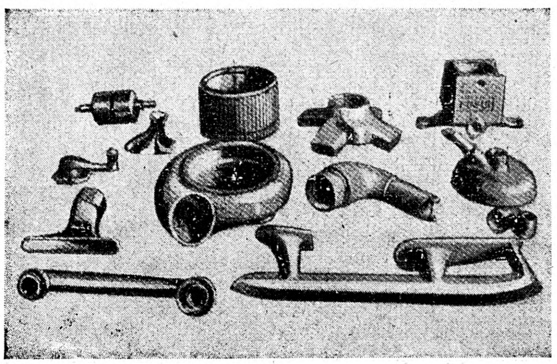
Trudność w tym wypadku polega na uruchomieniu rdzenia, wytwarzającego wewnętrzną pustą



Rys. 9.
Fig. 20 — 22. Rurka do mieszania gazów. Fig. 23 — 24. Forma odlewnicza.
Fig. 25 — 29. Szczegóły formy.

przestrzeń osłony. Cylindryczny rdzeń środkowy *B*, na którego końcu znajduje się rozdzielacz wtryskanego metalu i na którym wspierają się częściowe rdzenie, wypełniające resztę wewnętrznej pustej przestrzeni odlewu, posiada klin prowadzący do ustawienia głównego rdzenia częściowego *C*, który może być wycofany promieniowo do środka po uprzedniem usunięciu środkowego rdzenia cylindrycznego *B*. Umożliwia to usunięcie rdzeni pozostałych.

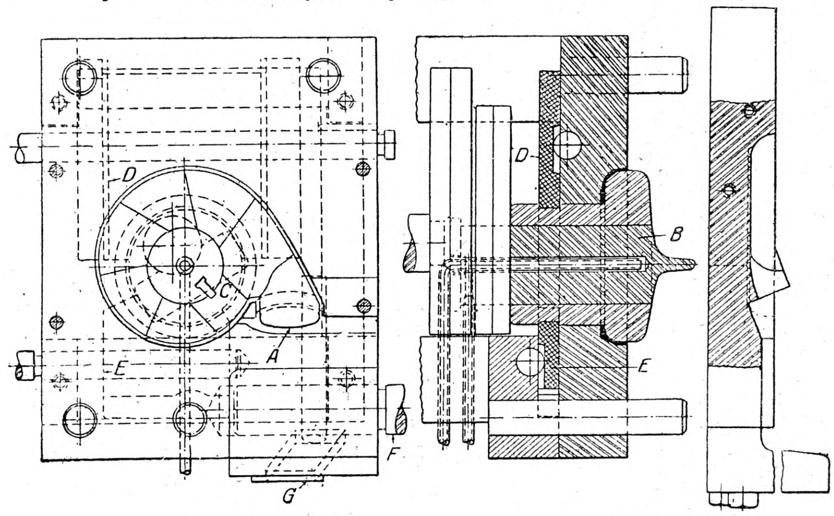
Przy składaniu formy ustawia się najpierw rdzeń środkowy *B* w położenie robocze. Potem ustawia się naokoło rdzenie częściowe (włącznie z rdzeniem dla kanału wylotowego) i zaryglowuje się sankami *D* i *E*, które wchodzą we wpustki rdzeni. Kółko zębate do wyciągania rdzenia z otworu wylotowego znajduje się przy *F*. Tylna część formy jest tak skonstruowana, iż zamek ryglujący połowy przedniej odpowiada powierzchni w miejscu *G*. Części formy są chłodzone wodą. Do chłodzenia rdzenia wewnętrznego wprowadza się wodę zapomocą tłoka do środkowego otworu w rdzeniu, o większej średnicy, niż rura, tak iż woda odpływa z zewnątrz rurki, jak to wyraźnie widać na fig. 2. Złożone rdzenie częściowe wytwarzają jednocześnie duży otwór środkowy w osłonie wentylatora. Mały otwór z przodu nie jest odlany, lecz jest zaznaczony niewidocznem na rysunku małem wzniesieniem w końcu rdzenia *B*. Przez to osłabia się metal w środku przemiotu, tak iż otwór łatwo wybija się przy następnej operacji na prasie.



Rys. 11. Różne odlewy wtryskowe.

Ciekawy przykład działania rdzenia znajduje zastosowanie przy odlewaniu lejków ssących do odkurzaczy. Lejek taki jest przedstawiony na rys. 11 i na rys. 12 fig. 10—13. Części formy widoczne są w przekroju na fig. 5 — 6. fig. 7 — 9 przedstawiają przekroje pionowe przestrzeni pustej tylnej płyty.

Wewnętrzna pusta przestrzeń tego odlewu jest utworzona przez dwa rdzenie *A* i *B*. Rdzeń *A* jest wyciągany ukośnie zapomocą kółka

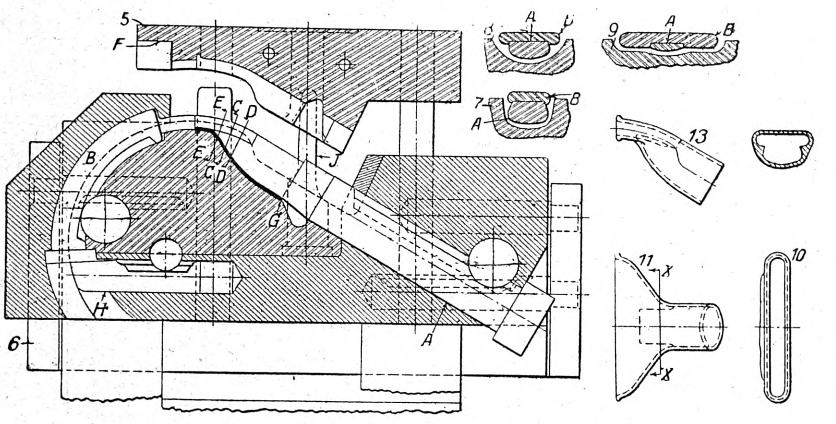


Rys. 10. Forma odlewnicza osłony wentylatora.

zębatego ale wzdłuż linji krzywej. Obydwa rdzenie zaryglowuje się względem siebie sposobem ogona jaskółczego, jak widać w przekroju *CC* fig. 8 *DD* fig. 7 i *EE* fig. 9.

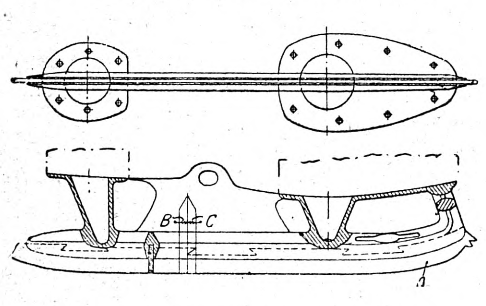
Rdzeń *B* po przesunięciu ponad rdzeniem *A* zaryglowuje się w położeniu wtrysku przy pomocy klina *H*, który z kolei przysuwa się zapomocą kółka zębatego do końca rdzenia *B*. Położenie to jest pokazane na fig. 7. Rozdzielacz wpustu *J* leży poza rdzeniem *A* i metal płynie przez wcięcie *G* na końcu odlewu, zapełniając formę. Płyta przednia jest wycięta przy *A* tak iż pasuje dokładnie do płyty tylnej i zamyka szczelnie formę, której obydwie połowy ustawia się przy pomocy suwaków. Przedstawiona na rys. 13 a także na rys. 11 na dole z prawej strony, łyżwa, jest szczególnym przykładem odlewu wtryskowego z wlanym nożem

stalowym *A*. Nóż jest zaopatrzony w ogon jaskółczy, celem zamocowania go w odlewie. Położenie obydwóch rdzeni do podeszwy i obcasa, i otwór wpustowy z jego połączeniami z płytami podeszwy i obcasa wyraźnie widać na rysunku. Wymiary kanałów dopływowych do tych części są szczególnie ważne. Forma tej części jest pokazana na rys. 15. Posiada ona prócz przeznaczonego do wlania noża stalowego jeszcze ciekawą właściwość konstrukcyjną. Daje się ona nastawić na trzy wielkości łyżew przez wsuwanie pośrednich części. Przednia i tylna płyta jest pokazana we właściwem położeniu przed zamknięciem formy na rys. 15. Przekrój tylnej połowy przechodzi przez rdzeń obcasa, oznaczony literą *A*. Obydwa duże rdzenie do podeszwy i obcasa przesuwa się przy pomocy zębatki i kółka zębatego, i są one zaopatrzone w specjalne urządzenia do odlewania małych otworów śrubowych. Odbywa się to przy pomocy rdzeni *B*,



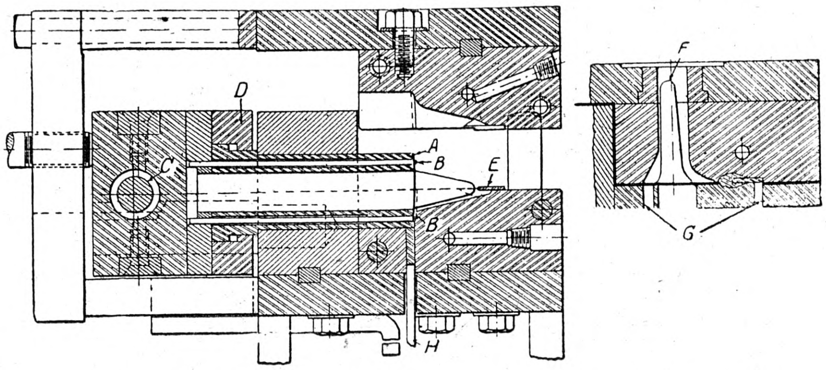
Rys. 12.
Fig. 10 — 13. Lejek do odkurzacza ze stopu aluminjowego.
Fig. 5 — 6. Przekrój otwartej formy.
Fig. 7 — 9. Przekroje *D — D*, *C — C* i *E — E*.

które poruszane są w połączeniu z dużemi rdzeniami w następujący sposób: kiedy obraca się tryb *C*, zostają wyciagane wstecz małe rdzenie, duży rdzeń stożkowy i część stalowa *D*. Konstrukcja pozwala na niezależny ruch małych rdzeni, w celu umożliwienia wyciągnięcia ich poza powierzchnię rdzenia głównego. Przytem występ stalowej części *O* dotyka występu na rdzeniu głównym, który w ten sposób zostaje wyciągnięty przy dalszem obracaniu kółka.



Rys. 13. Łyżwy ze stopu aluminjowego.

Przednia płyta formy jest w odpowiedniem miejscu płaszczyzny podziałowej wycięta, aby utwo-



Rys. 14 — 15. Przekrój otwartej formy i przekrój przez otwór wylotowy.

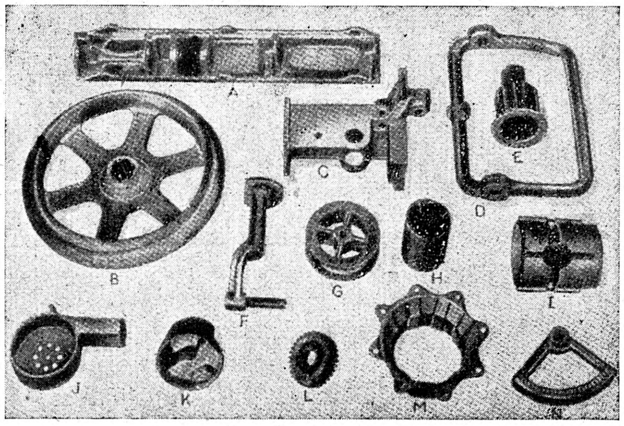
rzyć łoże dla noża *E*, która po prawidłowem ustawieniu zaciska się na końcach przy pomocy odpowiedniego suwaka. Połowy formy ustawia się zapomocą 2 stalowych sworzni. Występy na obydwóch częściach służą do uszczelnienia. W ten sposób obydwie połowy formy ustawia się dokładnie i dociska się do siebie przy pomocy rękojeści na przedniej połowie.

Wkładki dodatkowe, przeznaczone do ustawiania formy na różne używane wielkości łyżew, mają szerokość 10 *mm* i wkładają się w przedłużone wpustki formy (rys. 13). Sztyfty wyrzucające są rozmieszczone rozmaicie. Niektóre dotykają noża, dwa owalne dotykają cienkiego kantu podeszwy w okolicy palców i jeden owalny kołek *H* dotyka cienkiego kantu obcasa. Wszystkie kołki są prowadzone zapomocą płyty wyrzucającej. Przekrój z prawej strony, rys. 15, wyobraża wykonanie rozdzielacza metalu i przekrój otworu wpustowego. W miejscu *G* widzimy dwa sztyfty z których jeden naciska na nóż, a drugi na odlew wpustowy, który oczywiście obcina się w jednej w następnych operacyj. Obydwie połowy formy są chłodzone wodą, jak to widać po kanałach wodnych, przedstawionych na rys. 14.

Zastosowanie odlewów wtryskowych.

Obecnie największa ilość odlewów wtryskowych bywa stosowana do części samochodowych i przyrządów elektrotechnicznych. Mają one również zastosowanie przy rozmaitych częściach sprzętów do gospodarstwa domowego, do aparatów dentystycznych, fonografów, przyrządów do golenia, maszyn do szycia, odkurzaczy, maszyn do prania i t. p. Rys. 16 przedstawia cały szereg części, które dają nam poznać różnorodne zastosowanie odlewów wtryskowych. *A* jest częścią okucia samochodowego, *B* kołem ręcznem samochodowem, *C* ramą do maszyny drukującej bilety wizytowe, *D* ramą do instrumentu dentystycznego, *E* częścią do centryfugi mleczarskiej, *F* prowadzeniem pedału do gaźnika samochodowego, *G* rolką kontaktową tramwajową, *H* rolką mierniczą do maszyny dla mierze-

nia tkanin, *I* tyglem odlewniczym do wyrobów jubilerskich, *J* zbiornikiem numerków aparatu biurowego, *K* częścią aparatu dentystycznego, *L* kołem zębatem dzielonem dla maszyn pończoszniczych,



Rys. 16. Różne odlewy wtryskowe.

M piastą aparatu lotniczego, *N* segmentem podziałowym maszyny do krajania mięsa.

Części *A, B, D, F, G, K* i *M* są odlane ze stopu aluminjowego, części *C, I, J, L, N* ze stopu cynkowego, a części *E* i *H* ze stopu cynowego.

Rys. 11 przedstawia szereg rozmaitych innych części, między innemi piastę koła kierowniczego. Jest ona odlana z wkładką łożyskową w otworze środkowym i posiada cztery nadlewy do umocowania szprych. Drugim przykładem odlewu wtryskowego jest tuba do dyktafonu, widoczna tuż pod powyższą piastą. Tuba jest zaopatrzona w kolanko stożkowe, utworzone przez dwa rdzenie, które wyciąga się w kierunku końców i trzeciego rdzenia w wierzchołku wygięcia. Trzecim ciekawym odlewem jest bęben ręczny maszyny pończoszniczej w górnym rzędzie. Jest to doskonały przykład oszczędności, wprowadzonych przez zastosowanie sposobu wtryskowego w porównaniu z kosztowną i trudną obróbką maszynową. Bęben posiada wielką ilość wąskich szczelin, których szerokość musi być bardzo dokładnie wykonana odpowiednio do igieł, przeciągających przędzę przez te szczeliny. Również i powierzchnia boczna musi być obrobiona zupełnie gładko. Przy sposobie wtryskowym cała ta trudna obróbka jest niepotrzebna.

Kontrola i wykończanie częścl odlewanych sposobem wtryskowym.

Z odlewni przychodzą odlane części do wykończalni, gdzie podlegają kontroli. Tu usuwa się szwy odlewnicze, nacina się gwinty i wykonywa się różne drobne czynności, potrzebne dla wykończenia otrzymanych odlewów. Tu również ma miejsce, o ile potrzeba polerowanie odlewów. Z maszyn roboczych mamy tu: wiertarki, tarcze szlifierskie i polerownicze, piły taśmowe, dziurkarki, tokarnie i t. d.

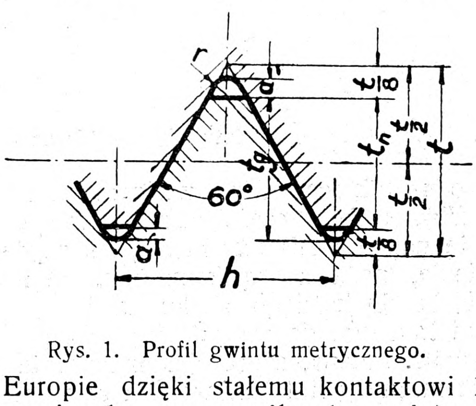
SPROSTOWANIE.

W № 2 Mechanika 1927 r. wkradły się następujące błędy. Str. 28, szpalta 2, wiersz 21 od dołu *zamiast* „żadnym przemianom", *powinno* być: „żadnym przemianom, kwestja starzenia się nie istnieje wcale. Natomiast przy stopach, podlegających tym przemianom", Str. 30, szpalta 2, wiersz 5 od dołu *zamiast:* „cnkowych", *powinno być* „cynowych". Str. 30 szpalta 2, wiersz 3 od dołu *zamiast:* „Cynku", *powinno być* „Cyny". Str. 30, szpalta 2, wiersz 1 od dołu *zamiast* „80" *powinno być* „86". Str. 31, szpalta 1, wiersz 1 od góry *zamiast* „Cynku" *powinno być* „Cyny". Str. 31, szpalta 1, wiersz 25 od góry *zamiast* „cynkowych" *powinno być* „cynowych". Str. 31, szpalta 1, wiersz 27 od dołu *zamiast* „cynkowe" *powinno być* „cynowe". Str. 32, szpalta 2, wiersz 20 od góry *zamiast* „cynkowych" *powinno być* „cynowych".

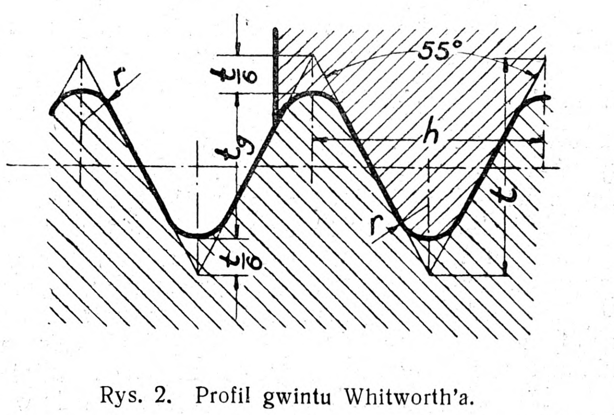
Normalizacja gwintów.

Nap. inż. J. Cyfracki, Pruszków.

Sprawa normalizacji gwintów po wojnie europejskiej bardzo się posunęła się naprzód. Prawie we wszystkich krajach Europy i Ameryki, w Australji, a nawet na Dalekim Wschodzie w Japonji, powołano do normalizacji gwintów i do określenia tolerancji ich wykonania specjalne komisje. Obecnie, można śmiało powiedzieć, że w Europie dzięki stałemu kontaktowi komisji normalizacyjnych poszczególnych państw nastąpiło w dziale gwintów prawie że zupełne ujednostajnienie. Zapanowały gwinty: Metryczny (rys. 1) i Whitworth'a (rys 2). Poniżej zamieszczona tablica Nr. 1 przedstawia zastosowanie tych dwóch rodzajów gwintów w jednym z najbardziej przemysłowych państw europejskich, w Niemczech.



Rys. 1. Profil gwintu metrycznego.



Rys. 2. Profil gwintu Whitworth'a.

Jak widzimy, tylko w przedsiębiorstwach wojskowych i automobiliźmie jest stosowany, wyłącznie gwint metryczny. W pozostałych przemysłach są w użyciu przeważnie oba rodzaje gwintów, przyczem gwint metryczny dla średnich od 1 do 10 mm. wzwyż, zaś gwint Whitw. od 10 do 50 mm. Holen-

derskie, włoskie, austrjackie, szwedzkie, finladzkie. szwajcarskie, czechosłowackie normale gwintów Whitworth'a i Metrycznego i projekty norm polskich są najzupełniej ze sobą zgodne.

Drobne cyfrowe różnice tych norm są praktycznie tak małe, że nie wpływają na zmniejszenie zamienności. Tyczy się to specjalnie gwintu Metycznego gdyż tablice dla gwintu Whithworth'a

TABLICA 1.

Stosowanie rodzajów gwintów w przemyśle niemieckim

Przedsiębiorstwa i związki przemysłowe	w granicach średnic: od 1 do 10 *mm* — Whitworth'a pełny Din 11	od 1 do 10 *mm* — Metryczny Din 13	od 10 do 50 *mm* — Whitworth'a pełny i przytęp. Din 11 i 12	od 10 do 50 *mm* — Metryczny Din 14
Koleje państwowe	wagony	Lokomotywy Maszyny Aparaty	stosowany ogólnie	—
Poczta	—	stosowany ogólnie	stosowany ogólnie	—
Przemysł elektrot.	—	stosowany ogólnie	stosowany ogólnie	—
Marynarka handl.	stosowany częściowo	stosowany częściowo	stosowany ogólnie	—
Marynarka wojen.	—	stosowany ogólnie	stosowany ogólnie	—
Wojska lądowe .	—	stosowany ogólnie	—	stosowany ogólnie
Przemysł automob.	—	stosowany ogólnie	—	stosowany ogólnie

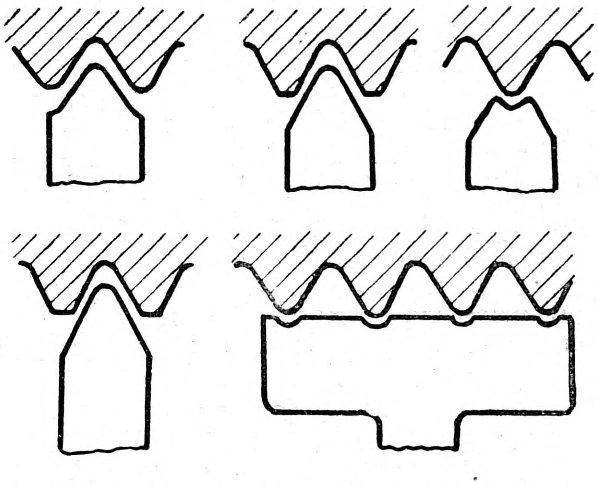
wszystkich krajów Europy (wyjątek stanowią Włochy) podają te same wartości cyfrowe, ponieważ zostały w jednakowy sposób przeliczane z norm angielskich. Co do gwintu metrycznego drobnego to zupełnej unifikacji nie osiągnięto. Duże szanse aby zostać przyjętym jako międzynarodowy ma szwajcarski projekt drobnego gwintu metrycznego. Polski projekt tegoż gwintu jest zgodny ze szwajcarskim. W Ameryce został uznany jako normalny gwint Sellersa z 1864 roku o rozwartości kąta profilu gwintu 60° i o skoku, tak jak w gwincie Whitworh'a, w calach. Skoki dla odpowiednich średnic gwintu Whitw. i ameryk. są jednakowe z wyjątkiem skoku dla śred. ½''. Wierzchołki profilu gwintu amerykańskiego są niezaokrąglone. Różnice profilów i skoków uniemożliwiają zamienność tych gwintów.

Wszelkie dotychczasowe usiłowania uzgodnienia gwintu Whitw. i ameryk. (naprzykład, konferencja przedstawicieli Stanów Zjednoczonych, Kanady, Australji i Anglji w kwietniu 1926 roku) i stworzenia tym sposobem światowego gwintu calowego nie do prowadziły do żadnych realnych rezultatów.

Rurowy gwint Whitworth'a został prawie w całej Europie uznany za normalny. Ameryk. gwint rurowy tak bardzo różni się od gwintu rurowego Whitworth'a że o zamieunośći niema mowy. Polski projekt gwintu rurowego jest najzupełniej zgodny z gwintem rurowym Whitw. Tablica 2 ilustruje zamienności gwintów polskich projektów norm z zagranicznemi.

Należy zaznaczyć, że w tych państwach, które jeszcze nie wydały, czy też nie zakończyły swych norm gwintowych istnieje wielka tendencja do przyjęcia tych samych rodzajów gwintów, co i Polska. Naprzykład, urzędowy organ rosyjskiej komisji normalizacyjnej oświadcza, że ze względu na narzędzia i maszyny sprowadzane z Niemiec, należy przyjąć normy niemieckie. Można nawet twierdzić, że obecnie niema w Europie wyboru: wszędzie wypadnie przyjąć gwint Metryczny w ostatecznej formie opracowany przez Szwajcarję, lub Niemcy gwint Whitworth'a jako tymczasowo dopuszczalny. Ten ostatni jak to widzimy z tablicy Nr. 1 jest przeważnie stosowany (w Polsce prawie wyłącznie), zwłaszcza w masowej fabrykacji śrub i nakrętek. Za zupełnem wyrugowaniem gwintu Whitworth'a i zastąpieniem go gwintem Metrycznem przemawia bardzo wiele względów, a więc:

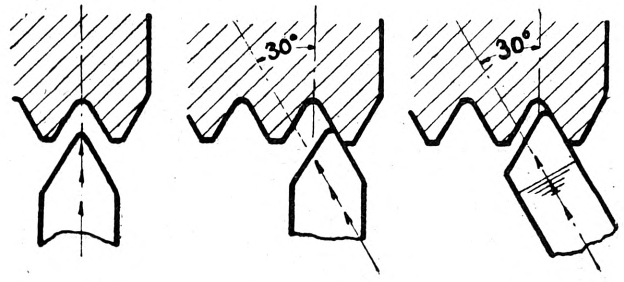
1. Ostateczna unifikacja naszego systemu miar długości.
2. Zmniejszenie liczby średnic wierteł do otworów gwintowanych.
3. Zmniejszenie o 40% liczby średnic żelaza ciągnionego i walcowanego do śrub.
4. Większa głębokość nośna gwintu Metrycznego (w gw. Metr. głębokość nośna tg wynosi 0,7 h; w gwincie Whitw., nie biorąc pod uwagę zaokrągleń, które w dobrze wykonanym gwincie pracować nie powinny, tg wynosi 0,49 h.
5. Bardziej konstrukcjny kąt rozwartości gwintu (60° a nie 55°) i łatwiejsze wykonanie gwintu me-



Rys. 3. Nacinanie nożem gwintu Whitworth'a na tokarce.

trycznego na tokarce. Przy nacinaniu na tokarce gwintu Whiworth'a w częściach maszynowych (śruby nacina się narzynkami) używa się, ze względu na zaokrąglenia, noża z wąsikami (rys. 3) narzędzia drogiego, bo do każdego skoku trzeba mieć nóż osobny, i trudnego do wykonania zwłaszcza dla małych skoków. Można, coprawda, uniknąć tego stosując tak zwany gwint Whitworth'a przytępiony, co zostało przewidziane tylko przez normy niemieckie i projekty norm polskich. Używanie, jednak, dla jednego rodzaju gwintu dwóch tablic (Whitworth'a pełny i przytępiony), różniących się tylko w wy-

miarach średnicy zewnętrznej gwintu nie jest pożądanem z punktu widzenin unifikacji, gdyż zawsze powoduje w praktyce pewne wahania i wątpliwości, gdzie jaki rodzaj gwintu zastosować należy. Do na-



Rys. 4. Nacinanie nożem gwintu metrycznego na tokarce.

cinania gwintu Metrycznego na tokarce wystarczy jeden profilowy nóż dla wielu skoków (Rys 4).

To też według mniemania prof. G. Schlesingera, jednego z największych znawców przemysłu w Niemczech, należy zastąpić gwint Whitworth'a Metrycznym i można to przeprowadzić bez strat materjalnych.

Polski Komitet Normalizacyjny uznaje gwint Metryczny jako podstawowy dla norm P. N., gwint Whitworth'a zaś, aczkolwiek umieszczony na tablicach polskich projektów norm, nie jest przez P. K. N. polecany. Praktycznie rzecz biorąc, realne wyrugowanie gwintu Whitworth'a w Polsce, gdzie przemysł jest stosunkowo słabo rozwinięty i w znacznej mierze zależny od obstalunków rządowych, może być uskutecznione tylko przez wielkie ogólno-państwowe instytucje przemysłowe jak, np. Polskie Koleje Żelazne i Wojskowość.

Dlatego też można powiedzieć, że od stanowiska powyższych instytucyji w tej sprawie zależy ostateczna unifikacja naszego systemu miar długości i jedności systemu gwintowego.

TABLICA 2.

Zamienność gwintów według polskich projektów norm z gwintami zagranicznemi

KRAJ	Oznaczenie	GWINT: Metryczny PN G 205 i 206	Metryczny drobny „A" PN G 216 i 217	Metryczny drobny „B" PN G 227	Whitworth'a pełny PNG 240	Whitworth'a przytępiony PN G 241	Rurowy Whitworth'a pełny PN G 301	Rurowy Whitworth'a przytępiony PN G 302	Rurowy Whitworth'a stożkowy PNG 303
Ameryka	USSt	—	—	—	—	—	—	—	—
Anglja	BSW	—	—	—	92—1919	92—1919	BSP21—1919	BSP21—1919	BSP21—1919
Niemcy	DIN	13 i 14	243 BL. 1[1])	242	11	12	259	260	2999
Rosja		Projekt[2])	[3])	[3])	[3])	[3])	[3])	[3])	[3])
Francja	E	1 [4]) [5])	[3])	[3])	[3])	[3])	[3])	[3])	[3])
Włochy	Unim	5 i 6[6])	[3])	[3])	3 i 4[7])	3 i 4[7])	232 Bul	232 Bul	233 Bul
Japonja	IES	13 B 3[8])	[3])	[3])	[3])	[3])	[3])	[3])	[3])
Węgry	MJSZ	13, 14 i 15	[3])	[3])	11	12	[3])	[3])	[3])
Szwecja	SMS	2[5])	Projekt[9])	Projekt[9])	3	3	36	36	37
Szwajcarja	VSM	12022 do 12004	Projekt	Projekt	12000	12000	12008/9	12008/9	55100
Czechosłowacja	CNS	1503/4	1001 "A" i "B"[10])	1001 "A"	1501/2	1501/2	1001	1001	1001
Belgja	ABS	[3])	[3])	[3])	6	6	[3])	[3])	[3])
Holandja	N	B 1 i 82	[3])	[3])	83	3	176	176	[3])
Finlandja	B 1	2 i 3	[3])	[3])	1	1	5 i 6	5 i 6	7 i 8
Austrja	M	1501/2	[3])	[3])	1520[11])	521	1522	1523	—

UWAGI:

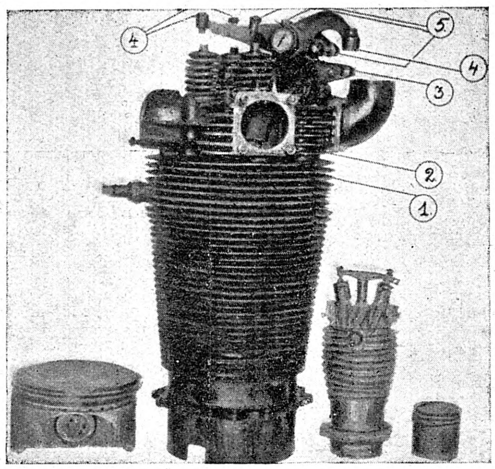
1) zamienność do średnicy 34 *mm*, za wyjątkiem średnic 2; 2,6; 4 i 12 *mm*.
2) tylko do średnicy 10 *mm*. Zamienność za wyjątkiem średnic 3, 4 i 5 *mm*.
3) normy jeszcze nie opracowane.
4) zamienność od 6 do 80 *mm* średnicy. Poniżej 6 *mm* średnicy są różnice w skokach.
5) ponad 80 *mm* stopniowanie średnic na 0 i 5, a nie jak w PN na 4 i 9.
6) znormalizowany tylko do średnicy 80 *mm*, zamienny.
7) zamienny tylko do średnicy $2\frac{1}{4}''$. Powyżej średn. $2\frac{1}{4}''$ stały skok $Z = 4$.
8) znormalizowany do średnicy 25 *mm*. Zamienny za wyjątkiem średnic 3, 4 i 5 *mm*.
9) zamienny z PNG 216, 217 i 227 w granicach od 1 do 80 *mm*, z wyjątkiem średnic 2; 2,6; 4 i 12 *mm*. Ponad 8 *mm* stopniowanie średnic na 0 i 5, a nie jak w PN na 4 i 9.
10) zamienny, z wyjątkiem średnic 1; 1,2; 1,4; 2; 2,6, 4; 12 i od 24 do 99 *mm*.
11) znormalizowany do średnicy 2'', zamienny.

Gwinty według norm o numerach bez odnośników są zamienne z odpowiedniemi gwintami norm PN.
Gwinty Whitworth'a pełny i przytępiony są wzajemnie zamienne.

Nowe tory w konstruowaniu silników spalinowych.

Napisał Inż. Bol. Zalewski.

W dążeniu swem do osiągnięcia coraz większych szybkości, technika nowoczesna, szczególniej po wojnie, przez stosowanie coraz lepszych silników poczyniła ogromne postępy. W pierwszym rzędzie wielką i niespodziewaną nowością było wprowadzenie silników dużej mocy bez instalacji dla wody chłodzącej. W roku 1925 weszły w użycie 420-o konne Jupitery, budowane przez zakłady Gnome-Rhône-Bristol a chłodzone powietrzem, wbrew utartym mniemaniom że jedynie silniki o mocy stu kilkudziesięciu koni mogą się obejść bez cyrkulacji wodnej. Za tym wzorem zjawił się cały szereg pokrewnych wynalazków, silniki Wright 400 konne, Jaguar'y, Salmson'y, Lorrain'y na podobnych oparte są zasadach.



Rys. 1. Cylinder „Jupitera", obok mały cylinder wyrób polski.
1. Właściwy cylinder. 2. Przykręcana głowica. 3. Dźwignia kompensacyjna. 4. Dźwignia zaw. ssących. 5. Dźwignia zawor. wydechowych.

Po raz pierwszy również uzyskano w Jupiterze skompensowanie różnicy wydłużeń głowicy cylindra i karteru, powstającej wskutek nierównomiernego nagrzewania się tych części i powodującej wadliwe działanie zaworów; zastosowano tu mianowicie, prócz normalnych drążków zaworowych (popychaczy) jeszcze drążki kompensacyjne, wspólnie zamocowane na karterze; punkty podparcia dźwigienek zaworowych nie leżą bezpośrednio na silnie wydłużającej się głowicy cylindra, lecz na innych dźwigienkach, opartych z jednej strony na głowicy, z drugiej na drążkach kompensacyjnych. Zbytnie wydłużenie cylindra, grożące zmniejszeniem skoku zaworu, jest natychmiast wyrównane obniżeniem punktu podparcia dźwigni zaworu. Zapewnia to nam najzupełniej normalny rozrząd silnika. Tłoki Jupitera mają szerokie wycięcia ścianek z tych stron, w których parcie boczne nie występuje i owalizacja nie zachodzi; w związku z tym wszystkie pierścienie zgrupowane są w górnym, niewyciętym obwodzie, dla umocowania zaś walca tłokowego mamy dwa wewnętrzne, silne nadlewy.

Olbrzymia ekonomja na wadze, skupiona forma karteru, łatwość umocowania w pobliżu środka ciężkości aparatu, wpływa na rozpowszechnianie się tych typów. Obecnie używa ich dwadzieścia kilka wszechświatowej sławy fabryk samolotowych, a w Polsce niemal największy, ze stosowanych (w wojsku oczywiście) silników lotniczych, oraz najmniejszy, zmontowany na prywatnej małej awionetce, należą do gwiaździstych, o chłodzeniu powietrznym.

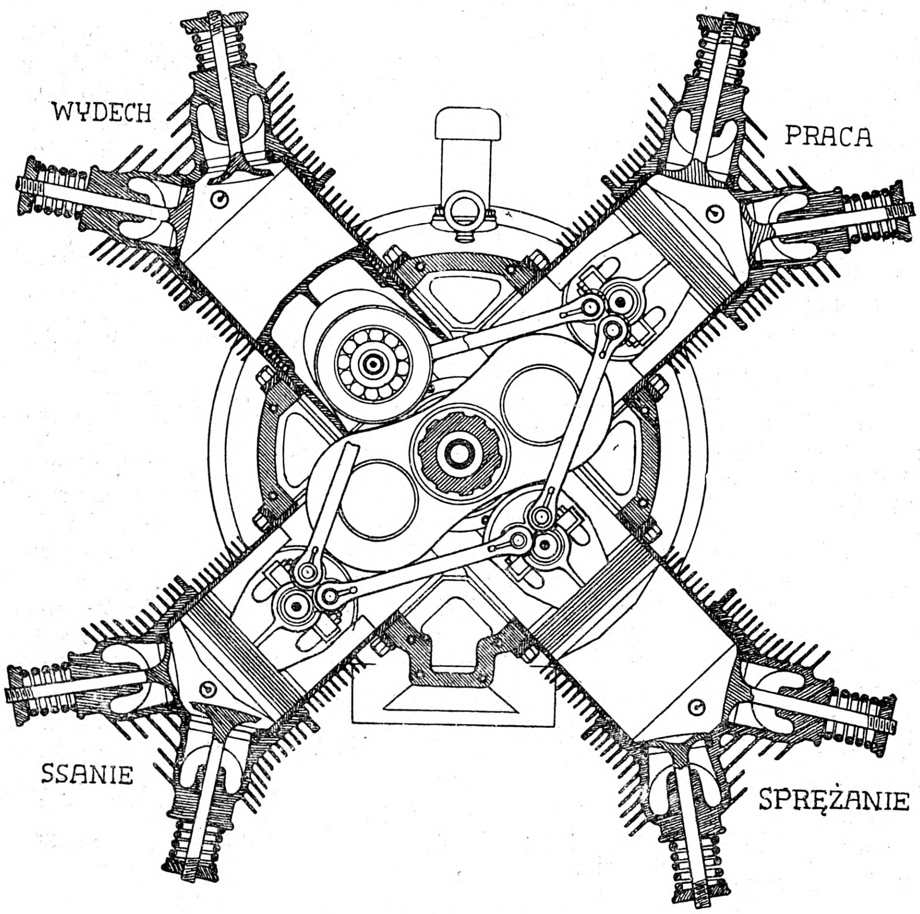
Konstruktorzy nie zadowolili się jednak tym sukcesem; przystąpiono do budowy silników o mocy 1000 i więcej koni, obchodząc się bez kosztownego, ciężkiego i zawodnego urządzenia do obiegu i chłodzenia wody; z układu gwiaździstego, pojedyńczego, przerzucono się nawet do kilkorzędowego, czyniąc jeszcze szerszy wyłom w murze „starych zwyczajów".

Drugą, bardzo znamienną inowacją było ukazanie się silnika birotacyjnego, którego poziome, (więc równoległe względem siebie) cylindry wraz z karterem wirowały w jedną stronę, tłoki zaś z wałem korbowym — w drugą; wynalazku tego dokonał polak, inż. Brzeski, a zbudowany został w fabryce amunicji „Pocisk" na Pradze. I tu jak zazwyczaj, należy zanotować jaknajdalej posunięty przed oficjalną próbą sceptyzm ze strony sfer fachowych. W układzie tego silnika wyzyskano najekonomiczniej siłę rozprężania palącej się mieszanki benzyny i powietrza, otrzymując minimum wagi, która wyniosła 0,5 kg. na konia mocy! Jedynym bodaj błędem było początkowo słabe dosyć chłodzenie, gdyż strumień powietrzny niedostatecznie opływał ścianki cylindrów i niezbyt intensywnie zabierał ciepło z żeberek.

Całkowite pominięcie korbowodów i korby na wale głównym silnika stanowi nowe przyobleczenie w realne kształty pomysłów, które dojrzewały już w mózgach techników od dłuższego czasu. Fabryki Towarzystwa Fairchild Caminez w Nowym Yorku zbudowały silnik tejże nazwy, w którym znajdujemy cztery cylindry rozstawione w formie krzyża; wewnątrz tłoka, zamiast palca mocującego stopę korbowodu, znajdujemy łożysko kulkowe, stale opierające się o ekscentryk w formie ósemki, osadzony na wale; każdy tłok połączony jest przegubowo dwoma sztywnemi drążkami z sąsiedniemi tłokami; podczas obrotu wału wszystkie tłoki za pośrednictwem swych łożysk opierają się na ekscentryku, przyczem każda wzajemnie przeciwległa para dąży bądź do dolnych, bądź też do górnych zwrotnych punktów, dając doskonałe zrównoważenie mas.

Inżynier Bielawski w instalacji i osprzęcie swego silnika całkowicie pominął magneto wraz z całym zapłonowym arsenałem rozdzielaczy, kabli i świec; zrywając z niewzruszoną dotychczas zasadą idealnie stałych korbowodów, stosuje on golenie drążków korbowych o zmiennej do pewnego stopnia, elastycznej długości, samozapalenie mieszanki przeprowadza przez przeprężenie tejże. Możność samoczynnej regulacji długości korbowodów stanowi dopiero o celowem wykorzystaniu zjawiska samozapłonu, albowiem na początku pracy silnika, gdy znajduje

się on jeszcze w stanie stosunkowo nienagrzanym, trzeba więcej sprężyć do tego celu mięszankę, niżeli już podczas normalnej jego pracy: wynika z tego, że początkowo korbowód musi być cokolwiek dłuższym, następnie zaś odpowiednio się zmniejszać na

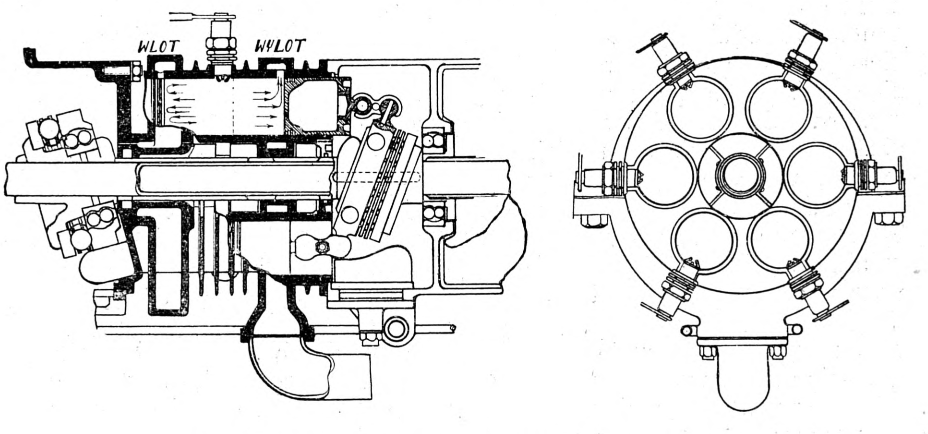


Rys. 2. Silnik Fairchil — Caminez.

korzyść komory dawkowej, dając tem mniejszy stopień sprężenia, im więcej wzrastać będzie temperatura tej komory. Przez wyeliminowanie kapryśnego iskrownika pozbywa się konstruktor części daremnego ciężaru i zabezpiecza przed ewentualnym „rozbrojeniem" magneta, a więc i unieruchomieniem silnika na odległość; próby tego były już dokonywane przy pomocy specjalnych elektromagnetycznych promieni i jakkolwiek dały wątpliwe rezultaty, to jednak bezapelacyjnie negować ich w obliczu dzisiejszych przewrotowych odkryć nie można. Prócz tych zasadniczych zmian, silnik inż. Bielawskiego wnieść ma jeszcze szereg innych rzeczy nowych, jak umocowanie dwóch przeciwbieżnych tłoków w każdym cylindrze, i wręcz odmienny cykl pracy silnika. Model należy do dwutaktów.

Pod niektóremi względami podobnym do poprzednich będzie silnik małej mocy inż. T. Tańskiego. Maszynka ta posiadać ma 6 cylindrów, ułożonych poziomo w jednym wspólnym, otoczonym żeberkami bębnie, przez środek którego przechodzi wał silnika; w każdym cylindrze pracują w dwóch przeciwnych kierunkach dwa tłoki, całość funkcjonuje na zasadzie dwusuwu, wylot spalin znajduje się tuż przed zwrotnym „dolnym" punktem jednego tłoka, wlot mięszanki w najniższym zwrotnym położeniu drugiego tłoka, świeca elektryczna zaś umieszczona jest pośrodku cylindra, między tłokami; ruch gazów mięszankowych ułatwia specjalny kompessor; najciekawsze bodaj jest wprawianie wału w ruch przez tłoki, za pośrednictwem krótkich przegubowych połączeń i rodzaju kardanowej muszli znajdującej się na samym wale; ten szczegół przypomina trochę konstrukcję inż. Brzeskiego, podczas gdy podwójne tłoki pozwalają na porównanie niejakie z pomysłem inż. Bielawskiego; ciekawe opracowanie silnika i nader lekkie wyjście z bardzo trudnych założeń, dają prawo przypuszczać, że i ten silnik inż. Tańskiego dołoży świeży liść wawrzynu do laurów swego kostruktora; ostatnio zbudowany przez p. Tańskiego silnik wytrzymał 1000 godzin próby [1]).

Niezależnie od tych i tym podobnych przeobrażeń, jakim ulegają same zasady współpracy mechanizmów silnika i ich wyglądu, wynalazczość poszła i w drugim kierunku: zmiany paliwa. Szereg techników pracuje nad zagadnieniem przystosowania silników szybko obrotowych do paliwa tańszego i mniej niebezpiecznego—do ropy i olejów cieżkich. Znajdujemy tam najrozmaitsze rozwiązania, gdy jeden stosuje sprężanie do kilkunastu atmosfer oraz żarzącą się komorę wybuchową i przedmuchiwanie cylindrów po wydechu, u drugiego



Rys. 3. 6-cio cylindrowy silnik inż. T. Tańskiego.

spotykamy zapalanie zapomocą nagrzanego i sprężanego do kilkudziesięciu atmosfer powietrza, trzeci daje

[1]) Jakże mizernie przytem wyglądają rozreklamowane na cały świat silniki naszych przyjaciół z Zachodu, które wytrzymały po 250 godzin próbnej pracy.

nam dwutaktowy cykl pracy podzielony na 5 różnych faz, podczas gdy jeszcze inny przystosowuje jeden i ten sam cylinder do dwu lub czterosuwu i t. p.

Uczeni różnych państw, a między innemi i Polski, przeprowadzają udatne próby pędzenia normalnych silników benzynowych — mięszankami spirytusowemi. Niektóre rządy wywierają silny na swych obywateli nacisk w sprawie używania spirytusu, zamiast benzyny. Wszystkie te dążności mają, poza względami ekonomicznemi, jeszcze i jeden ważny cel na widoku, a mianowicie uniezależnienia się od wypadku wyczerpania się ropy naftowej w promieniu wpływów i handlu danego kraju, oraz podniesienia własnych gospodarstw przemysłowo-rolnych, które już obecnie dać mogą duże ilości spirytusu. Badania, prowadzone na szeroką skalę udowodniły, że spirytus, pomięszany ze specjalnemi dodatkami, nie tylko nadaje się doskonale do pędzenia silników benzynowych, ale nawet nie wymaga żadnych w nich zasadniczych przeróbek. Ciecze, dodawane do spirytusu, wchodzącego w ilości 50% do mięszanin pędnych, mają trojakie znaczenie: podnoszą jego punkt zapłonu, zwiększają wydajność cieplną i wpływają na trwałość mięszaniny w niskich temperaturach. W zależności od stosowania tych lub innych ciał, o rozmaitych własnościach homogenizacyjnych, otrzymujemy różne stałości mięszaniny; najtrudniej stosunkowo utrzymać w klarownym, przezroczystym stanie, mięszaniny zawierające zwykłą naftę, gdyż już 20% tego składnika daje nam zmętnienie przy temp.—8° *C*, podczas gdy podobne ciecze zmieszane, nie posiadające nafty w swym składzie, wytrzymują lekko obniżenie się ciepłoty do—30°, byleby tylko zawierały dodatki silnie homogenizujące, jak eter. benzol i solwent naftę. Pierwszy z tych składników jest najbardziej pożądanym, gdyż znakomicie obniża punkt zapłonu, jest jednak, niestety, kosztownym, inne wpływają także na podniesienie wartości opałowej całej mięszaniny. Wszystko to biorąc pod uwagę, dojdziemy snadnie do wniosku, iż paliwo takie w niedługim okresie czasu rzeczywiście wyruguje z użycia wszechwładnie dotychczas panujące destylaty ropy.

Ostatnim może z rzędu najciekawszych dzisiejszych dociekań nad udoskonaleniem silników lotniczych i samochodowych, jest dążność do jaknajszerszego stosowania w tych zespołach—stopów lekkich. Glin i magnez, zwłaszcza ten ostatni, dominującą grać tu muszą rolę. Postawiono sobie za zadanie zmniejszenie do minimum wagi osprzętu i samego silnika; szczególnie zaś domagają się tego części o ruchu posuwistym, jak np. tłoki, które przechodząc przez zwrotne punkty swej drogi, absorbują tem większą część mocy silnika na przeciwstawienie się siłom inercji, im większym jest ich ciężar; stąd zrozumiałe tendencje konstruktorów do wykonywania takich części z jaknajlżejszych stopów. I w tym kierunku zagranica wyprzedziła nas znacznie; zrozumiałem jest jednak, że przodować muszą te kraje, w których liczba silników czynnych w przemyśle, kulturze rolnej, automobilizmie i lotnictwie wielokrotnie przewyższa cały stan naszego dotychczasowego posiadania w tej dziedzinie. Państwo nasze biednem jest jeszcze, przemysłowi brak kapitałów, konstruktorzy subsudjów nie otrzymują, a jednak pracują i tworzą; a praca ta posuwa się choć powoli, ale stale i wytrwale, hart ducha i mocne postanowienie zastępują u nas łącznie z samozaparciem się tych jednostek — czynniki i bodźce zewnętrzne, jakie w formie wszelkich materjalnych pomocy i najlukratywniejszych propozycji, nie szczędzą wynalazcom na bliższym i dalszym zachodzie.

Budowa kolektorów maszyn elektrycznych[1].

Nap. Bohdan Gimbut, Dąbrowa Górnicza.

Materjał na wycinki. Dawniej wycinki kolektorowe wykonywano z mosiądzu lub bronzu, które dobrze miały pracować ze szczotkami miedzianemi. Materjały te wszakże zarzucono z powodu nierównomiernej ich twardości, a co za tem idzie niejednakowego ścierania się poszczególnych wycinków. Obecnie do wycinków używa się wyłącznie twardej ciągnionej miedzi, która przy szczotkach węglowych daje najlepsze wyniki.

Miedź na wycinki wyrabiana jest, jako pręty klinowatego przekroju, różnych wymiarów. Odkuwanie wycinków z płaskiej sztaby na wymaganą zbieżność i następna obróbka byłyby za drogie i sposób ten może mieć zastosowanie chyba tylko przy wykonywaniu kilku wycinków. potrzebnych do wymiany w uszkodzonym kolektorze.

Huty miedziane względnie fabryki przetwórcze, które wyrabiają pręty na wycinki, posiadają zwykle duży wybór płyt stalowych z otworami, czyli t. zw. przewlekadeł, przez które przeciąga się miedź na żądane profile na wyciągarkach. Jedna np. z fabryk zagranicznych wysyła odbiorcom katalog zawierający 3.600 różnych profilów, inna znów podaje, że posiada wybór 10.000 przewlekadeł o różnych profilach.

Mimo to jednak zdarza się, że po zamówieniu miedzi w fabryce otrzymuje się odpowiedź, że brak jest przewlekadła, które dokładnie odpowiadałoby profilowi potrzebnemu w danym wypadku. Wówczas fabryka zwykle proponuje profile zbliżone, zaznaczając, że sporządzenie specjalnego przewlekadła pociągnęłoby za sobą dodatkowe koszta. Niekiedy daje się zmienić wymiary profilu potrzebnej nam miedzi zgodnie z propozycją dostawcy, jednak należy w tym wypadku sprawdzić, czy przy takiej zamianie boki poszczególnych wycinków będą całą płaszczyzną dokładnie przylegały do płytek izolacyjnych.

W celu zmniejszenia ilości używanych profilów, w ostatnich czasach ze strony niemieckiego związku wytwórców drutu miedzianego wysunięto życzenie, aby profile wycinków kolektorowych znormalizować, sprawa ta wszakże napotkała na znaczne trudności i dotąd naprzód się nie posunęła, ponieważ istnieje w ruchu wiele maszyn starych typów.

Izolacja. Izolację pomiędzy wycinkami stanowią płytki miki lub mikanitu. Czysta mika jest doskonałym materjałem izolacyjnym, jednakże bywa

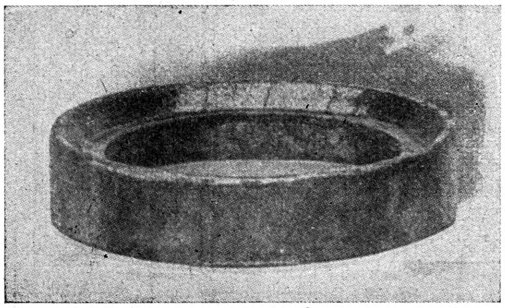
[1]) por. Mechanik, 1927, str. 5.

różnych stopni twardości. Przy budowie kolektorów wogóle należy przestrzegać, aby twardość miki odpowiadała twardości miedzi użytej na wycinki, a to w tym celu, aby mika i miedź ścierane były przez szczotki jednocześnie. Ponieważ warunek ten w praktyce trudny jest do zachowania lepiej jest używać miki miększej od miedzi, jeżeliby bowiem było odwrotnie, to mika, powolniej ścierając się, wystawałaby po niejakim czasie pracy, ponad miedź, co sprowadziłoby iskrzenie się szczotek. Aby temu zapobiedz, obecnie dosyć często stosuje się wyskrobywanie miki z pomiędzy wycinków do głębokości paru *mm* zapomocą ręcznej piłki lub frezarki poruszanej przez mały motorek. Wogóle, z powodu niejednakowej twardości miki i znacznej jej ceny w razie większych rozmiarów, dzisiaj rzadko jest ona stosowana do budowy kolektorów i zastępowana bywa wyrobami sztucznemi.

Z dalszych wad miki, które ograniczają wyłączne jej używanie, jako materjału izolacyjnego, wymienić trzeba małą jej giętkość. Zaradzić temu usiłują przez tworzenie produktów sztucznych z cienkich łupek czystej miki grubości 0,01 — 0,03 *mm*. Wszystkie liczne sztuczne materjały izolacyjne, jak mikanit, megonit, papier mikanitowy i t. p. są kompozycjami, w których najważniejszą rolę odgrywają łupki miki zlepione specjalnemi smołami, szellakiem i t. p. Materjały te miękną przy podwyższeniu temperatury i są wtedy giętkie, Prócz tego mają one zaletę, że wielkość ich powierzchni nie jest ograniczona, podczas gdy większe płytki czystej miki bez wad i przerostów są rzadkie a więc drogie.

Przy wyborze mikanitu na płytki do kolektorów należy zwrócić uwagę, aby spoiwo jego nie rozpuszczało się zbytnio przy nagrzewaniu, inaczej bowiem wpływałoby na powierzchnię kolektora i zasmarowałoby ją, zwłaszcza w początkach pracy.

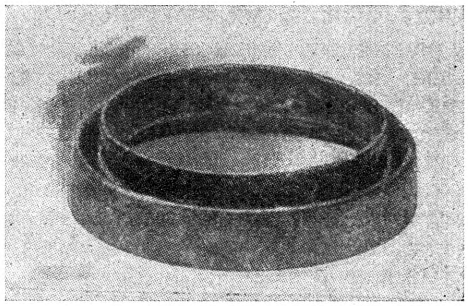
Materjałami zupełnie nieodpowiedniemi do budowy kolektorów są preszpan i fibra, których używano dawniej. Zwłaszcza fibra daje złe wyniki, po-



Rys. 13. Kołnierz izolacyjny pojedyńczo wywinięty.

nieważ kurczy się przy ogrzewaniu, zaś po nabraniu wilgoci pęcznieje, co spowodowac może rozluźnienie się wycinków.

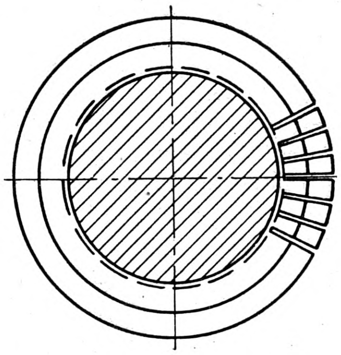
Z mikanitu również sporządzana jest izolacja cylindrycznego kadłubu oddzielająca go od walca wycinkowego. Kołnierze izolacyjne w kształcie wywiniętych pierścieni (rys. 13), jakie widzimy na obu końcach kolektorów na rys. 4, 6 i 7 i kołnierze podwójnie wywinięte (rys. 14) dla kolektorów według rys. 3 także wykonywa się z mikanitu. W tym celu sprowadza się gotowe kołnierze z wytwórni materjałów izolacyjnych, gdzie je wykonywują według posłanego szkicu, lub wykonywa się je na miejscu, formując w odpowiedniej prasie pierścień,



Rys. 14. Kołnierz izolacyjny podwójnie wywinięty.

wycięty z mikanitu, zamoczywszy go uprzednio w spirytusie. Mikanit na kołnierze używa się o grubości 0,7 — 2,5 *mm*.

Składanie wycinków w walec. Małe kolektorki wykonywa się niekiedy w sposób następujący. Obtacza się odpowiednio odkuty cylindryczny kawałek miedzi podług wymiarów kolektora, wewnątrz wytacza się otwór trochę mniejszy od średnicy tulejki i po osadzeniu na sworzniu przecina się go frezem piłkowym na tyle części, ile ma mieć wy-



Rys. 15. Wykonanie małego kolektora.

cinków kolektor, nie dochodząc do sworznia na 1 *mm*, przyczem grubość freza odpowiada grubości płytek izolacyjnych, które się następnie wpuszcza pomiędzy wycinki (rys. 15). Potem naciąga się na kolektor opaskę, wyjmuje sworzeń i natokarce wytacza wewnętrzny otwór taki, jaki jest potrzebny do umocowania kolektora na tulejce.

Zwykle jednak kolektory wykonywa się z gotowych prętów miedzi, pociętych na kawałki o długości kolektora. Przed składaniem ich należy usunąć zadziory pozostałe od przecinania piłką i wyprostować na płycie w razie skrzywienia. W pierścieniu o średnicy nieco większej od średnicy gotowego kolektora na równej desce ustawiamy pionowo wycinki, oddzielając je płytkami izolacyjnemi.

Ułatwić można sobie tę czynność w sposób następujący. Arkusz miki, czy też mikanitu, pokrywa się szellakiem, wycinki miedziane rozgrzewa się nieco, przyciska do niego i wycina się płytki pojedyńczo przy pomocy ostrego noża. Tym sposobem mika przykleja się do wycinków i podczas składania nie może się względem wycinków prze-

suwać, co miałoby miejsce bez lepienia. Podgrzewanie płytek ma na celu szybsze suszenie szellaku.

Gdy należyta liczba wycinków jest złożona, ściągamy wszystko opaską, skręcając ją śrubami lub też okręcamy kilkoma zwojami drutu.

Aby płaszczyzny przylegania dokładnie zwarły się ze sobą, na utworzony w ten sposób walec wtłacza się pierścienie. Pierścienie te są z żelaza kutego odpowiednio grubego i wewnątrz wytoczone z lekką stożkowatością, przyczem krawędź wewnętrzna, którą się wprowadza na walec, winna być zaokrąglona (rys. 16). Średnica wewnętrzna pierścienia musi być o kilka *mm* mniejsza od walca. Wtłaczanie pierścienia dokonywa się przy pomocy prasy hydraulicznej lub śrubowej. Zwykle na walec naciąga się dwa pierścienie.

Obróbka kolektora. Tak zbudowany walec z wycinków zakłada się na tokarkę. Najpierw wytacza się cylindryczny otwór według właściwego wymiaru, a potem gniazda dla pierścieni ściskających z uwzględnieniem miejsca na warstwę izolacyjną, czyli kołnierze mikanitowe. Gniazda wytacza się w/g wyciętego z blachy wzornika (szablonu).

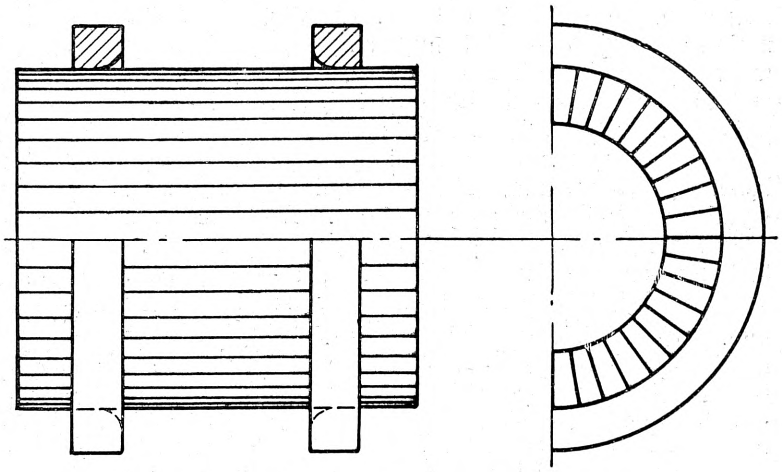
Po skończeniu toczenia, powierzchnię obrobioną wygładza się płótnem szmerglowem, walec nakłada się na kadłub, zamocowuje się na nim, poczem pierścienie opasujące zdejmuje się, kolektor osadza się na wałku i znów umieszcza się na tokarce dla obtoczenia powierzchni zewnętrznej.

Do toczenia używać się winno noża ostro zakończonego, aby zbierał również mikę, nie wyrywając jej. Prędkość obwodowa przy ostatnim wiórze nie powinna przekraczać 16 *cm/sek* i posuw wzdłużny noża nie może być większy, jak 0,1 *mm* na 1 obrót, wreszcie obtoczoną powierzchnię wygładza się przy szybkim obrocie tokarni płótnem szmerglowem przytwierdzanem do klocka drewnianego.

Wykończony kolektor przedmuchuje się i sprawdza się przy pomocy żarówki lub innego przyrządu dla przekonania się czy niema zwarcia się wycinków z kadłubem.

Obsadzenie kolektora na wale. Gotowy kolektor obsadza się na wale twornikowym i umocowywa na nim zapomocą wpuszczanego klina. Prócz tego wskazanem jest utwierdzenie kolektora na wale zapomocą śruby osadczej, która wkręca się w kadłub i wchodzi na kilka *mm* w zagłębienie w wale. Ma to na celu zapobieżenia przesuwaniu się kolektora wzdłuż wału.

Przed zdejmowaniem kolektora z wału trzeba pamiętać o odkręceniu sruby osadczej. Jeżeli jest ona w tyle kolektora, to bywa ukryta pod uzwojeniem.



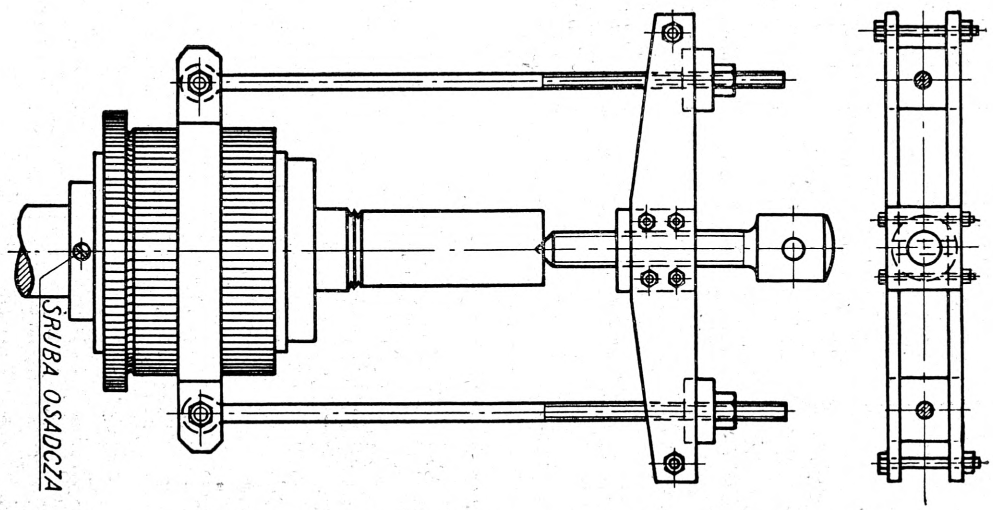
Rys. 16. Zmocowanie wycinków kolektora pierścieniami.

Rys. 17 przedstawia urządzenie do zdejmowania kolektora z wału.

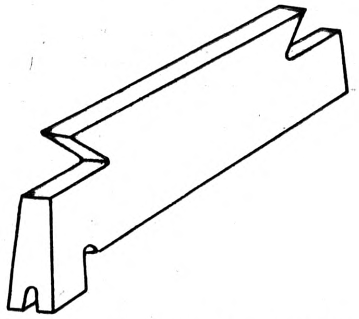
Łączenie wycinków z przewodami uzwojenia. Złączenie przewodów twornikowych z wycinkami kolektora w mniejszych maszynach dokonywa się przez wlutowanie końcówek w szpary wycięte w tylnych końcach wycinków. Szpary te wycina się w gotowym kolektorze ręczną piłką lub na frezarce.

Niekiedy wycinki posiadają występy, które służą do przytwierdzenia przewodów (rys. 18).

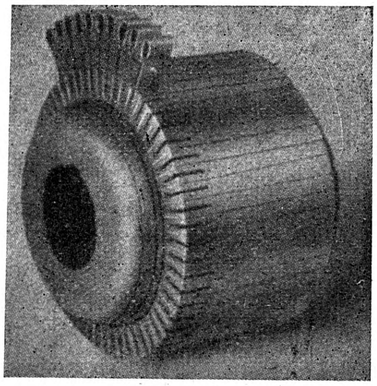
W większych maszynach, a zwłaszcza, gdy



Rys. 17. Urządzenie do zdejmowania kolektora wału.



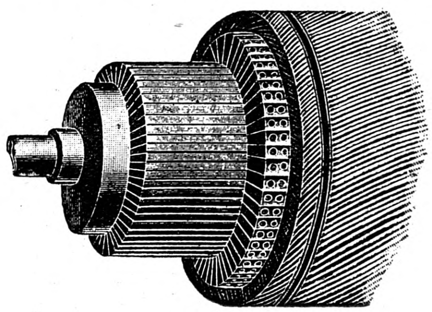
Rys. 18. Wycinek z występęm do przytwierdzenia przewodów.



Rys. 19. Urządzenie do przymocowywania przewodów twornikowych z wycinkami kolektora.

różnica średnic kolektora i twornika jest znaczna, pomiędzy wycinankami a przewodami uzwojenia daje się złączki czyli blaszki miedziane, których końce wpuszcza się w szpary wycinków i przynitowuje się a niekiedy tylko przylutowuje. Złączki te stoją prostopadle do wycinków, jak wskazuje rys. 19 i działają jak skrzydła wentylatora, przez co polepszają chłodzenie uzwojenia.

Sposób obecnie coraz rzadziej stosowany polega na przyłączeniu przewodów zapomocą śrubek, przyczem powinno ich być conajmniej po dwie w każdym wycinku (rys. 21) Przylutowywanie przewodów jest pewniejsze od przyśrubowania, gdyż



Rys. 20. Umocowanie przewodów twornika z wycinkami kolektora zapomocą śrubek.

daje dokładniejszy kontakt i nie tak łatwo ulega rozłączeniu, które sprowadza zwykle niedokładności w biegu maszyny.

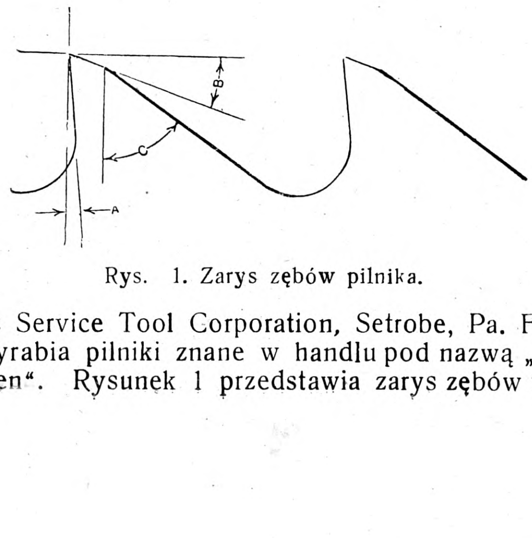
DZIAŁ WARSZTATOWY.

OBRÓBKA METALI.

Wyrób pilników najnowszą metodą. Pilniki przekazane nam zostały przez dawne wieki, jako pożyteczne narzędzie do obróbki ręcznej.

Jak bardzo dawno były znane, dowodzi fakt, że na Krecie znaleziono pilnik z przed 3500 lat. Umieszczono go w Muzeum Kanadyjskim, jako ciekawy zabytek. Pilnik ten jest zadziwiająco podobny do pilników dzisiejszych, jednak wyrób musiał być bardzo piewotny w porównaniu z obróbką nowoczesną.

Obecnie pilniki wyrabiane są wieloma sposobami, opartemi na zupełnie różnych zasadach. W poniższym artykule podajemy metodę stosowaną



Rys. 1. Zarys zębów pilnika.

przez Service Tool Corporation, Setrobe, Pa. Firma ta wyrabia pilniki znane w handlu pod nazwą „Shearkleen". Rysunek 1 przedstawia zarys zębów tegol pilnika, mają one kąt natarcia *A*, kąt odsadzenia *B* i kąt grzbietowy *C*. Zęby są frezowane składanym frezem stożkowym (rys. 3) odrazu na całej długości pilnika za jednem przejściem freza.

Większa ilość pilników może być frezowana równocześnie.

Przygotowanie materjału do obróbki.

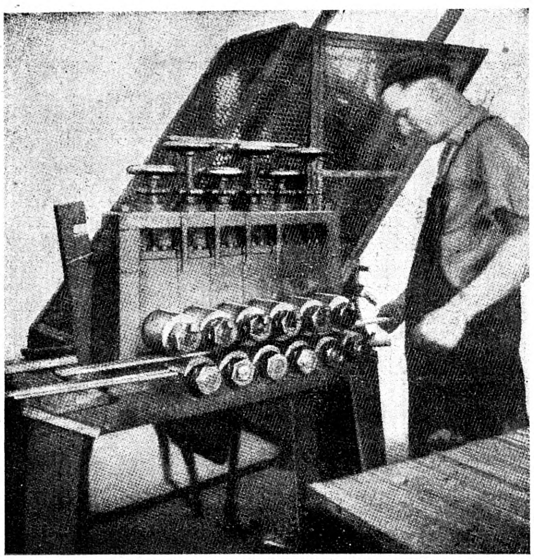
Metodą poniżej opisaną można wyrabiać pilniki różnych typów, a więc: giętkie, kwadratowepłaskie, półokrągłe i półowalne. Zęby pilników mogą być drobne do 8 na 1 *cm.* lub grube do 4 na 1 *cm.* Pilniki o nacięciach krzyżowych maju od 6 do 13 zębów na 1 *cm.* W każdym wypadka jednak kąt natarcia *A* wynosi 3°, kąt odsadzenią *B* — 20° i kąt grzbietowy *C* — 54° (rys. 1). Głębokość wrębu oczywiście jest różna, zależnie od ilosci zębów na 1 *cm.* Sam wrąb jest zaokrąglony, aby zapobiec gromadzeniu się opiłków między zębami. Giętkie pilniki robi się ze stali wolframowej, a wszystkie inne typy ze stali wanadowo - chromowej.

Ponieważ materjał używa się w długich prętach, pierwszą czynnością jest pocięcie tychże na właściwą miarę. Wszystkie wygięcia prętów prostuje się na maszynie walcowej, składającej się z 12 walców nożowych w dwa rzędy, przyczm odegłość między niemi w kierunku pionowym jest

większa przy wejściu, niż przy wyjściu pręta jak to widać na rys. 2.

Po przejściu przez walce pręt jest wyprostowany, a o ile pozostają jeszcze jakie wygięcia prostuje się je ręcznie.

Z bocznych powierzchni prętów zdejmuje się odwęgloną skórkę grubości najmniej 0,5 *m/m*, aby mieć pewność, że cała odwęglona stal jest usunięta



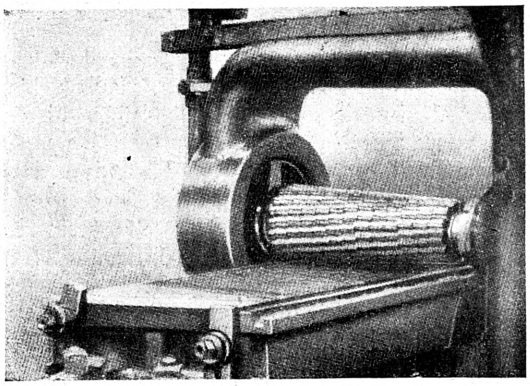
Rys. 2. Maszyny do prostowania prętów.

z powierzchni pręta. Do tej operacji służy zwykła strugarka poprzeczna, zaopatrzona w specjalny uchwyt do umocowania równocześnie około czterdziestu pilników.

Następnie na małej prasie wybija się znak fabryczny jednoczeście po obu stronach pręta. Przy tej metodzie wybijania znaku unika się skrzywienia pręta, które miałoby miejce przy wybijaniu znaku tylko na jednej stronie.

Frezowanie.

Niewątpliwie najciekawszą robotą jest frezowanie pilników, jak to widzimy na rys. 3. Górna



Rys. 3. Frezowanie pilników.

powierzchnia płyty, na której zamocowuje się pilniki do obróbki na frezarce, powinna być pochylona pod kątem natarcia zębów pilnika, a więc w tym wypadku pod kątem 3⁰. A wobec tego frez składać się musi z oddzielnych frezów o zmniejszających się stopniowo średnicach, co w rezultacie daje stopniowanie stożkowe całego freza złożonego (rys. 3). Przy tem urządzeniu powierzchnia czołowa zęba pilnika jest prostopadła do osi freza. Zarys zęba pilnika daje nam kształt oddzielnego freza, a szerokość poszczególnego feza równa się podziałce zębów pilnika.

Najczęściej spotyka się pilniki, u których krawędź tnąca zębów pochylona jest pod kątem 65⁰ do podłużnej osi pilnika, ale bywają też pilniki o krawędziach pochylonych pod kątem 75⁰.

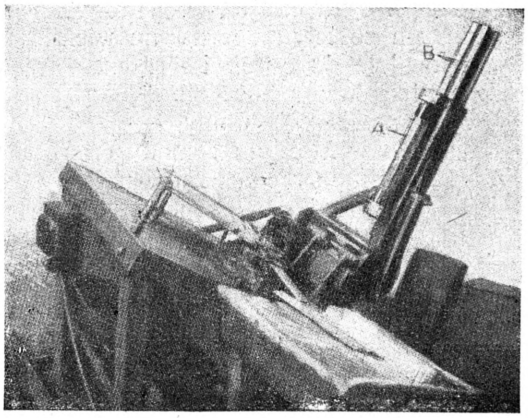
Na stole maszyny umocowuje się zazwyczaj w uchwycie elektromagnetycznym przeszło dwadzieścia pilników i są one równocześnie obrabiane podczas jednego przejścia freza. Ciekawem jest, że stół maszynowy posuwa się w tym samym kierunku co i spód freza. W ten sposób można otrzymać lepsze wykończenie, bo jest mniej kłopotu z wiórami. Między pilniki, a spód freza puszcza się duży strumień wody który usuwa wióry.

Frezując pilniki krzyżowane, najpierw frezuje się wręby płytkie, a potem głębokie. Po wyfrezowaniu jednej strony, prostuje się pilnik ręcznie, w ten sposób, że kładzie się go na kowadle i uderza po obu końcach młotkiem pokrytym skórą. Potem frezuje się po drugiej stronie i znowu prostuje w ten sam sposób. Pobotnik na oko sprawdza, czy pilnik jest prosty.

Największą pozycją kosztów frezowania jest szlifowanie freza, bo o ile jeden ze składanych frezow zużyje się prędzej, trzeba przeszlifować wszystkie inne frezy, inaczej jedne zęby pilnika byłyby wyższe niż pozostałe.

Powyższy sposób frezowania jest opatentowany.

Po wyfrezowaniu, a następnie wyprostowaniu, pilniki umieszcza się w automatycznej maszynie

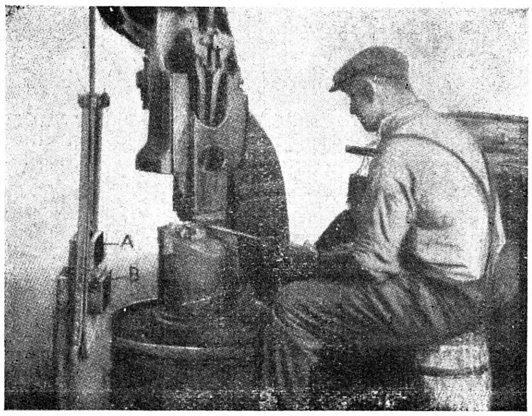


Rys. 4. Oczyszczanie pilników.

(rys. 4), aby oczyścić je z wiórów i usunąć wszelkie nierówności. Służy do tego pilnik umieszczony w *A* w miadlę *B*, który jest tak umocowany w zawiasach, że może się pochylać i wejść w kontakt z obrabianemi pilnikami. Podczas pracy narzędzie porusza się w tył i naprzód przy pomocy specjalnego mechanizmu, tak jak piła do przecinania prętów. Większa ilość pilników umieszczona jest na stole maszyny i gdy jeden jest już oczyszczony drugi posuwa się automatycznie na jego miejsce.

Kształtowanie trzonka pilnika i wyrób pilników półokrągłych i półowalnych.

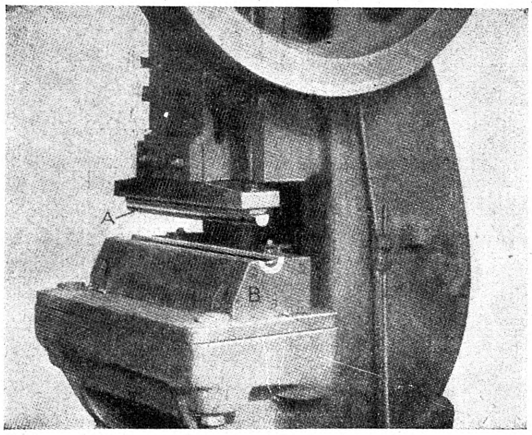
Przedewszystkiem przystępuje się do uformowania trzonka. W tym celu jeden koniec pilnika należy rozgrzać do 900° *C*, a potem obrabia się go jak na rys. 5. Gdy trzonek jest już uformowany i jeszcze gorący, wybija się na nim znak fabryczny



Rys. 5. Kształtowanie trzonka pilnika.

w ten sposób, że ciężar *A* opada na trzonek leżący na bloku *B* (rys. 5).

Półokrągłe i półowalne pilniki wyrabia się z takich samych płaskich prętów, ale frezuje się je



Rys. 6. Kształtowanie pilników półokrągłych i półowalnych.

tylko na jednej stronie. Gdy trzonek jest już ukształtowany, pilniki tego typu wkłada się do formy *B* i przyciska tłokiem *A*, jak na rys. 6. Celem otrzymania pożądanego kształtu, pilniki rozgrzewa się do 640° — 660°*C*, która to temperatura jest natyle niższa od temperatury hartowania, że nie grozi pogorszenie struktury stali pilnika.

Hartowanie i odpuszczanie stali.

Aby zahartować pilniki, ogrzewa się je do odpowiedniej temperatury przez zanurzenie do kąpieli z ołowiu. Przed hartowaniem smaruje się zęby specjalną pastą, złożoną z sadzy i gliny a to w tym celu, aby ołów podczas chłodzenia nie przylgnął do zębów. Po kąpieli w ołowiu uderza się pilnikiem o kowadło i wszystkie kawałki ołowiu odpadają z łatwością. Aby to jeszcze ułatwić pilniki wkłada się do kąpieli czołem zębów ku dołowi.

Aby osiągnąć pożądaną temperaturę pilniki muszą pozostawać w kąpieli z ołowiu od pięciu do sześciu minut. Około 6 pilników zanurza się równocześnie. Z kąpieli wyjmuje się je szczypcami, opiera o kowadło i skręca lekko aby zrównoważyć skręcenie wywołane oziębianiem. Ciekawe jest przytem, że wszystkie pilniki z jednej partji skręcają się w tą samą stronę, ale nigdy nie da się zgóry przewidzieć w którą stronę się skręcą.

Oziębienie odbywa się w natężonym roztworze soli, który utrzymuje się w jednakowej temperaturze przy pomocy cyrkulacji wodnej ogrzewanej wężownicami parowemi. Temperatura chłodnicy wynosi zależnie od gatunku stali od 50°*C* do 35°*C*. Pilniki pozostają w tej kąpieli od jednej do dwuch minut. Po wyjęciu z chłodnicy wyprostowuje się je znowu lekkiem uderzeniem młotka.

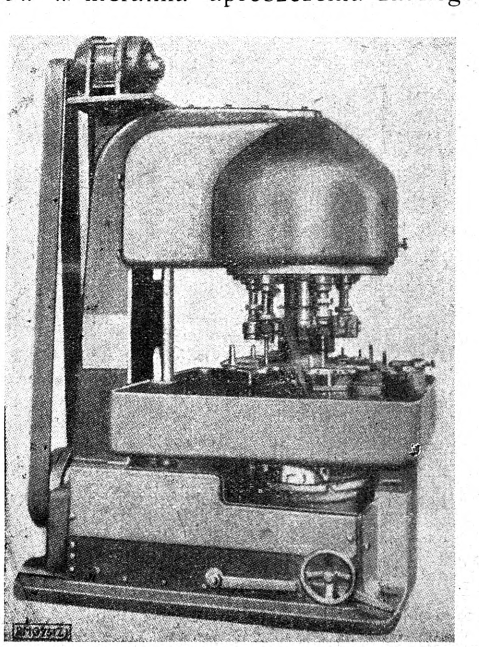
Następnie, celem odpuszczenia stali, kilka tuzinów pilników zanurza się równocześnie w kąpieli z oliwy, której temperatura wynosi około 170°*C*. Pilniki pozostają w tej kąpieli około dwudziestu minut.

Specjalne wykończenie pilników.

Po zahartowaniu i odpuszczeniu poddaje się pilniki specjalnej obróbce, która jest tajemnicą fabryki, a ma na celu usunięcie wszelkich nierówności i skaz na zębach. Po tej obróbce zęby są tak gładkie że nawet najdrobniejsze opiłki miedzi, ołowiu lub aluminjum nie będą do nich przylegać.

Ostatnią czynnością jest sprawdzenie dokładności obróbki palników.

Pionowy automat wielowrzecionowy Cincinnati. (Rys. 1) powstał jako owoc pracy konstruktorów w kierunku uproszczenia znanego auto



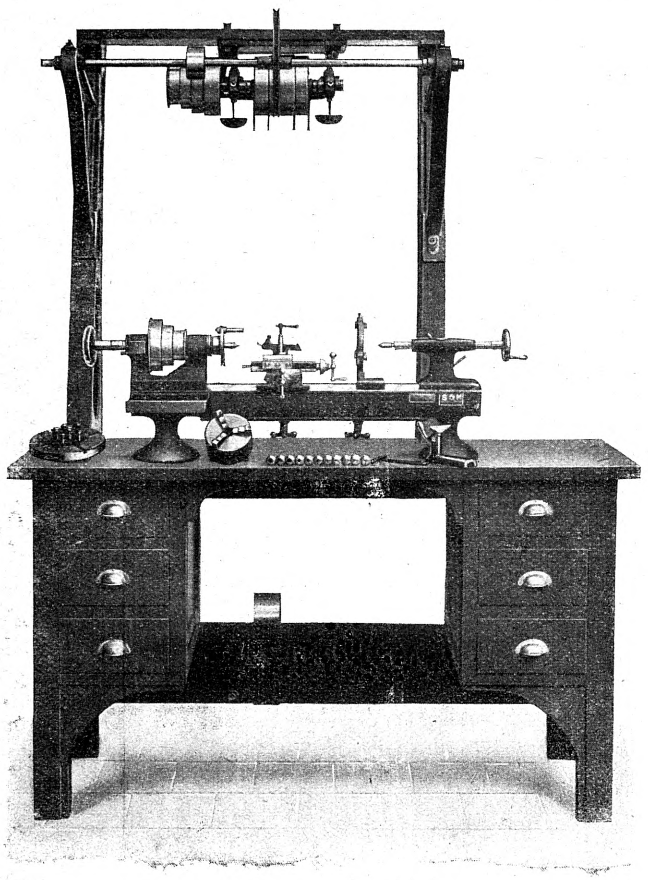
Rys. 1. Pionowy automat wielowrzecionowy.

matu wielowrzecionowego Mult-Au-Matic fabryki Bullard. Mach. Tool Co. Posiada on 6 punktów roboczych, z których pracuje tylko 5, a szósty służy do zdejmowania i mocowania przedmiotu. Maszyna jest przeznaczona do obróbki drobnych części (wrzecion wentylowych, części karboratorów, kutych

części samochowych i t. p.), które mogą być wykonane w 5 operacjach i których długość obrobiona nie przekracza 87 *mm*.

Wrzeciona główne i wały są wykonane z bardzo węglistej stali i osadzone są w łożyskach kulkowych. Moc motoru wynosi 7,5 K. M. Maszyna jest wyposażona w smarowanie centralne.

Krajowa tokarka stołowa. Na rys. 1 podana jest tokarka stołowa wyrobu „St. Mech. Polskich z Ameryki" o wysokości kłów 90 *mm* i długości



Rys. 1. Tokarka stołowa wyrobu St. Mech. Polskich z Ameryki.

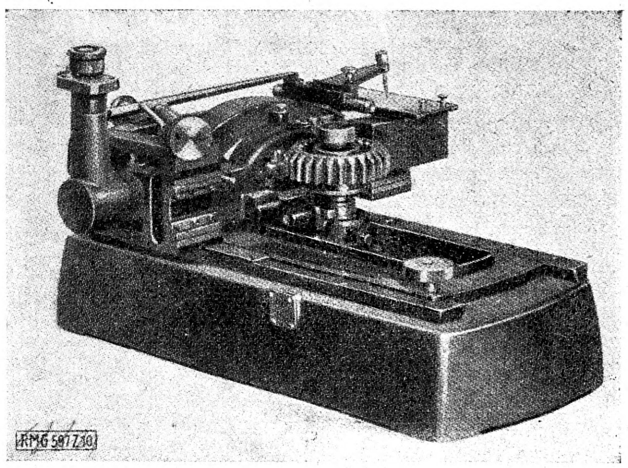
toczenia 370 *mm*. Tokarka przeznaczona jest dla drobnych precyzyjnych robót tokarskich, wiertarskich, szlifierskich i t. p. Duże ilości obrotów wrzeciona umożliwiają obróbkę nie tylko przedmiotów metalowych, jak wkręty, wałeczki i t. p., lecz także przedmiotów z drzewa, ekonitu, kości lub rogu. Tokarka jest zaopatrzona w przyrząd, umożliwiający nacinanie gwintów i automatyczne toczenie. Do szlifowania służy specjalny przyrząd, uruchomiany przy pomocy dodatkowej przystawki pośredniej. Pozatem tokarka jest jeszcze wyposażona w specjalny przyrząd do frezowania wraz podzielnicą. Zespół może byc uruchomiany od pędni lub silnika elektrycznego.

POMIARY WARSZTATOWE.

Przyrząd do sprawdzania dokładności zarysu zębów kół. Wysokie wymagania stawiane przekładniom zębatym były powodem pojawienia się przyrządów precyzyjnych do badania podziałki i kształtu flanki zębów. Na rys. 1 jest przedstawiony przyrząd Zeissa do sprawdzania dokładności zębów szlifowanych.

Działanie przyrządu widoczne jest na rys. 2. Sanki *a* poruszają się w kierunku wskazówki *c* przy pomocy kółka ręcznego *b*. Dźwignia cylindryczna *d* mogąca się obracać koło punktu *M* przetacza się przytem po sankach *a* przy pomocy taśm stalowych. Jest ona zaopatrzona w czop *e* na który nasadza się badane kółko zębate, tak iż obraca się ono razem z dźwignią *d*. Sanki *a* wprawiają w ruch inne sanki *h* przy pomocy rolki *g* i widełek *f* obracających się około punktu *D* sanek *a* i prowadzonych przez czop *e*. Sanki *a* i *h* poruszają się więc jednocześnie w kierunku strzałki *c* przebywając drogi proporcjonalne do odległości od punktu *M*. Prowadnice *i* wraz z sankami *h* można ustawiać w kierunku strzałki *k* w zależności od promienia podziałowego badanego koła zębatego. W sankach *h* jest umocowana dźwigienka *l* obracająca się koło punktu P_1. Dźwigienka ma kształt flanki zęba zębatki przy kącie zazębienia, wynoszącym 15°. Drugie jej ramię jest zaopatrzone w lusterko *m*, odrzucające obraz wskazówki świetlnej *n* na skalę *o* okularu *p*, stanowiącego całość z prowadnicami *i*. Po drugiej stronie skali znajduje się wskazówka dźwigniowa *q* obracająca się koło punktu P_2 i dająca się ustawiać przy pomocy śrubki *r*. Na końcu dźwigni znajduje się rysik *s* zapisujący odchylenia dźwigni w kierunku *t* na papierze *u* umocowanym na płycie *v* suwaka *h*, poruszającym się w kierunku strzałki *c*.

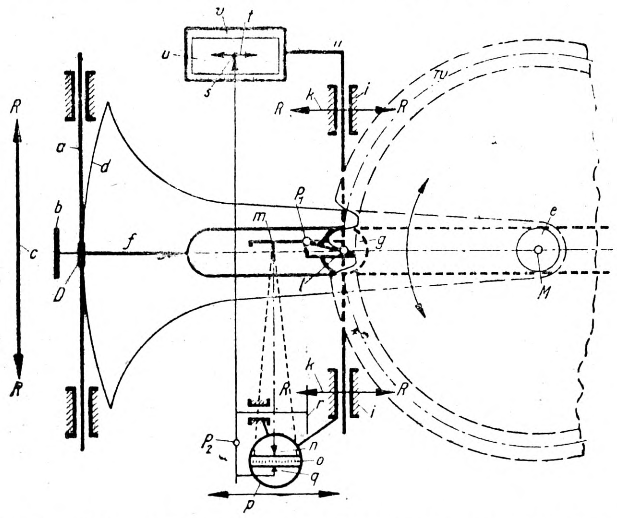
Kiedy sanki *a* przesuwają się w kiernnku *c* dźwignia *d* toczy się po *a* i koło podziałowe koła zębatego *x* toczy się po wyobrażalnej linji w sankach *h*, leżącej w odległości promienia podziałowego od punktu *M*. Przy tym ruchu teoretycznie dokładna flanka zęba ewolwentowego koła *x* przesuwałaby się po flance dźwigni *l* w ten sposób, że dźwignia (a z nią i lusterko) nie obracałoby się wcale koło punktu P_1. Wszelkie odchylenia zarysu



Rys. 1. Przyrząd do sprawdzania dokładności zarysu kół.

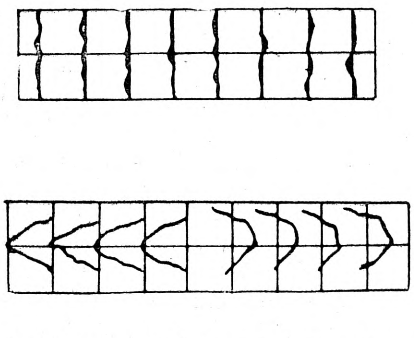
zęba od teoretycznego daje powiększone przesunięcie obrazu wskazówki w okularze. Przez pokręcanie śrubki staramy się utrzymać stale obydwie widoczne w okularze wskazówki naprzeciwko siebie. Długa dźwignia obraca się przytem koło punktu P_2 a rysik, umieszczony na jej końcu, zakreśla krzywą, której

rzędne przedstawiają w 200-krotnem powiększeniu odchylenia zarysu zęba od teoretycznego.



Rys. 2. Schemat przyrządu do sprawdzania zarysu zębów kół.

Rys. 3 i 4 przedstawiają takie wykresy, na których widać wyraźnie różnicę w dokładności wykonania i z których można sądzić czy zęby odpowiadają żądanym tolerancjom.



Rys. 3—4. Wykresy dokładności wykonania zębów kół.

INSTRUKCJE WARSZTATOWE.

Racjonalne obchodzenie się z pasami napędnemi. Śmiało można twierdzić, że nie istnieje dziedzina w gospodarce przemysłowej w której ciągle popełnia się tyle błędów—jak przy obchodzeniu się i utrzymaniu skórzanych pasów napędowych. Nieznajomość sprawy, niedbalstwo, w najliczniejszych wypadkach jest powodem nadmiernego zużycia pasów napędowych, które wobec wysokiej ceny tego materjału sprzeciwia się najprostszym zasadom racjonalnej gospodarki przemysłowej. Pas napędny z dobrego materjału i wyregulowany dokładnie powinien znajdować się w ruchu przez kilka lat; jeżeli pas zniszczy się wcześniej winę trzeba przypisać nieumiejętnej obsłudze.

Olej, kalafonja oraz nieprawidłowe połączenia pasów napędowych są najzaciętszymi wrogami wytrzymałości pasa i prawie zawsze prowadzą do jego przedwczesnego zniszczenia. Olej mineralny, smoła i tem podobne materjały osadzają się na powierzchni pasa w postaci formalnych skorup, które nadwyrężają zwartość pasa czyniąc go kruchym i bardzo szybko zmniejszają jego wytrzymałość. Doświadczenia te — niestety jeszcze nie są znane ogólnie, przeciwnie — w bardzo częstych wypadkach nawet majstrowie o dosyć dobrym wykształceniu w celu usunięcia ślizgania się pasów używają kalafonji lub smoły. Jak szkodliwe jest takie postępowanie może się każdy przekonać, stosując się do niżej podanych wskazówek. W razie koniecznej potrzeby środków w celu powiększenia adhezji pasów, to znaczy ich szczelnego przylegania — trzeba używać materjałów bez tłuszczu i kwasów. Odnośne preparaty są wyrabiane przez znaczniejsze fabryki pasów i mogą być stosowane z dobrym skutkiem. Wielkie znaczenie dla wytrzymałości pasów napędowych ma sposób połączenia końców pasa. Małe śruby, haczyki i tem podobne środki połączenia są dopuszczalne tylko przy pasach wąskich, o biegu powolnym — w każdym razie powinny być używane przy pasach szerokich, podwójnych, motorowych i t. p. W takich wypadkach istnieje tylko jeden dokładny i dopuszczalny sposób łączenia końców pasa ze sobą: przez sklejenie. Oba końce powinny być na dostatecznej długości zastrugane jednakowo za pomocą strugacza w taki sposób, że po nałożeniu ich jeden na drugi — grubość sklejonej części nie przewyższa grubości pasa. Powierzchnie zestrugane powinny być pokryte obficie specjalnym klejem do pasów i po nałożeniu jednej na drugą trzeba je trzymać pod dużym naciskiem przez kilka godzin aż do kompletnego skrzepnięcia kleju. W niektórych wypadkach, połączenie pasa można wzmocnić przez zeszycie cienkim rzemieniem ze skóry chromowej— ale znowu tylko w taki sposób, by miejsce połączenia nie stało się grubszym od samego pasa. Następnie pas napędowy powinien być natarty silnie po obu stronach tranem albo łojem — najlepiej mieszaniną obu — i dopiero po zupełnem wysuszeniu, pas taki nadaje się do użycia. Pasy napędowe przygotowane w sposób powyższy z początku ślizgają się nieco; ale w miarę wsiąkania tranu, pas tężeje powoli i ślizganie ustępuje.

Czasem się zdarzy, że napięcie pasa po pierwszem założeniu okaże się niedostateczne z powodu zbyt małej odległości kół pasowych i t. p. W takich wypadkach jest wskazane pierwotne połączenie końców pasa przez zeszycie rzemieniami ze skóry chromowej. Po włożeniu pas taki po niejakim czasie wydłuży się; po odpowiedniem skróceniu go końce pasa powinny być sklejone ostatecznie. Przytem zawsze trzeba uważać, ażeby na powierzchni przeznaczonej do sklejenia nie znajdowały się nawet ślady smaru. Jeżeli chodzi o szybkie połączenie końców w najgorszym wypadku dopuszczalnem jest zeszycie pasa, pod warunkiem, żeby powierzchnie końców były zastrugane jednakowo a szycie było wykonane w sposób płaski. W każdym razie zeszycie końców pasa w sposób powyżej określony jest daleko korzystniejsze, niż połączenie końców pasa przez nakładanie ich jeden na drugi bez zastrugania i umocowania tego połączenia przez śruby. Połączenie końców pasa przez zetknięcie końców uciętych prostokątnie i połączenie ich przez odnośne blachy i śruby jest niedopuszczalne. Blach takich nie można stosować nawet wtenczas, jeżeli są wygięte według średnicy koła pasowego. Częstokrotne skracanie pasa w celu osiągnięcia bardzo dużego napięcia jest niekorzystne, pas przy takiem

traktowaniu traci na elastyczności a przez to skraca się znacznie okres jego użytkowania.

Pasy napędowe z dobrego i zdrowego materjału nie wydłużają się w taki sposób jak się to przypuszcza ogólnie. Jedynem i głównym powodem wydłużania się pasów w najliczniejszych wypadkach jest błędne połączenie końców pasa; — owe miejsca za grube, śruby, haki, blachy i t. p. przy każdym przejściu po kole pasowym wytwarzają nadmierne napięcie i wydłużają pas w stosunku do swej grubości.

Remont przerwanych starych pasów nie zawsze jest korzystny i w większości wypadków dalsze używanie go do tego samego celu nie jest wykazane. W najliczniejszych wypadkach pas taki w krótkim czasie zerwie się w innym miejscu i przy dalszym remoncie staje się niejednolity i może być powodem częstokrotnych przerw w ruchu. W takich wypadkach korzystniej jest użyć nowego pasa o jakości jednolitej. Remont starego pasa powinien być przeprowadzony przez odnowienie części uszkodzonej za pomocą części innego również starego pasa. Wyreperowany pas powinien pracować na mniejsze napięcie w innem miejscu na które napewno przez długi czas jeszcze mógłby wypełniać swoje zadanie.

Conajmniej dwa razy w roku każdy pas napędny powinien być oczyszczony benzyną ze skorup i przywarek olejowych i t. p. oraz natarty silnie tranem lub łojem. Traktowanie takie dla pasów jest daleko korzystniejsze niż skracanie ich, ponieważ pasy przez to zachowują swą giętość i wytrzymałość. Kto nie chce temu dać wiary, niech przypomni sobie, że buty dla wycieczek górskich konserwuje się właśnie w ten sam sposób.

Wielki wpływ na wytrzymałość pasów napędowych wywierają także następujące szczegóły: odnośne rozmiary pasa, jakość materjału, ogólna sytuacja mianowicie wielkość i odległość kół pasowych, napięcie potrzebne, liczba obrotów i t. d. Obliczania takie mogą być przeprowadzone tylko przez doświadczonego fachowca. Na ogół mogą być podane na tym miejscu następujące zasady:

1. Trzeba wybierać średnicę kół pasowych możliwie jaknajwiększe i odległość kół pasowych powinna być możliwie jaknajwiększa. Im pasy napędne — rzecz prosta do pewnego stopnia — są dłuższe, tam rzadziej trzeba je skracać. Trzeba unikać zbyt wielkich przekładów; o ile możebne stosunek ten nie powinien przekraczać liczby 1 : 5.

2. Napięcie pasa nie powinno być nadmierne. Korzystniej jest stosować pasy szersze ponieważ w taki sposób można zaoszczędzić wiele kosztów na utrzymaniu wałów i łożysk.

3. Połączenie końców pasa zasadniczo powinno być dokonane przez sklejenie przy odnośnym zestruganiu powierzchni; w razie potrzeby połączenie takie może nastąpić przez zeszycie końców. Przy pasach szerokich i dużej ilości obrotów bezwzględnie trzeba unikać połączeń, stwarzających warstwy grubsze od pozostałej części pasa (przez śruby, haki, blachy i t. p.).

4. Każdy nowy pas przed użyciem powinien być natarty silnie tranem lub łojem. Pasy takie trzeba ochraniać od wpływów oleju mineralnego, kalafonji, smoły i t. p. i czyścić je kilkakrotnie w roku. W razie powiększenia adhezji trzeba używać tylko preparatów wyrabianych do tego celu przez znane firmy.

5. Naprawa uszkodzeń pasa — nawet najmniejszych — powinna być przeprowadzana w najbliższym czasie — o ile możebne natychmiast.

6. Widełki kierownicze przesuwacza pasa o ile są potrzebne powinny być odpowiednio szerokie w celu uniknięcia ciągłego tarcia się pasa.

Inż. K. Kiszka.

Ze Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników Polskich.

Konferencja Metaloznawcza.

III-cia Konferencja SIMP'a, poświęcona zagadnieniom metaloznawstwa, odbyła się w dniu 19 — 21 b. m. w Katowicach. Dość obszerny jej program podzielony był na 3 posiedzenia, z których dwa, obejmujące sprawy stopów nie żelaznych i stali, przypadły na sobotę, 19-go, w godz. 12—3 i 5—9 popoł., a jedno-końcowe, dotyczące zagadnień żeliwa — na niedzielę, 20-go, wieczorem. Z dziesięciu referatów, jakie wygłoszono, wybiły się w grupie pierwszej na czoło prace pp.: prof. I. Feszczenki-Czopiwskiego (Kraków) — o stopach łożyskowych, adj, A. Krupkowskiego (Warszawa) — o zależności własności fizycznych metali od sił kohezyjnych i doc. Wł. Łoskiewicza (Kraków) o obecnych poglądach na uszlachetnianie stopów glinowo-krzemowych. Interesujące referaty były: doc. Wł. Łoskiewicza o zastosowaniach kadamu, inż. L. Jasiewicza o stellitach i nichromach wreszcie dr, inż. Wł. Wrażeja o badaniach makroskopowych. Ten ostatni wywołał żywą dyskusję.

W grupie drugiej (żeliwo) wysłuchano z dużem zainteresowaniem ciekawych referatów pp. inż.: Gierdziejewskiego i inż. Dickmana o odsiarczaniu żeliwa oraz inż. Wł. Kuczewskiego — o żeliwie perlitycznem. Niemniej wspomnieć należy o interesujących referatach inż. S. Szczawińskiego—o pęcznieniu żeliwa i inż. Kobylińskiego—o wyrobie płyt elektronowych w Państw. Fabr. Zw. Azotowych w Chorzowie.

Dyskusja była bardzo ożywiona i w wielu wypadkach uzupełniła, wzgl. oświetliła prace referowane. W szczególności dużo cennych uwag wypowiedzieli w niej pp.: prof. I. Feszczenko-Czopiwski, adj. A. Krupkowski i inż. Wł. Kuczewski.

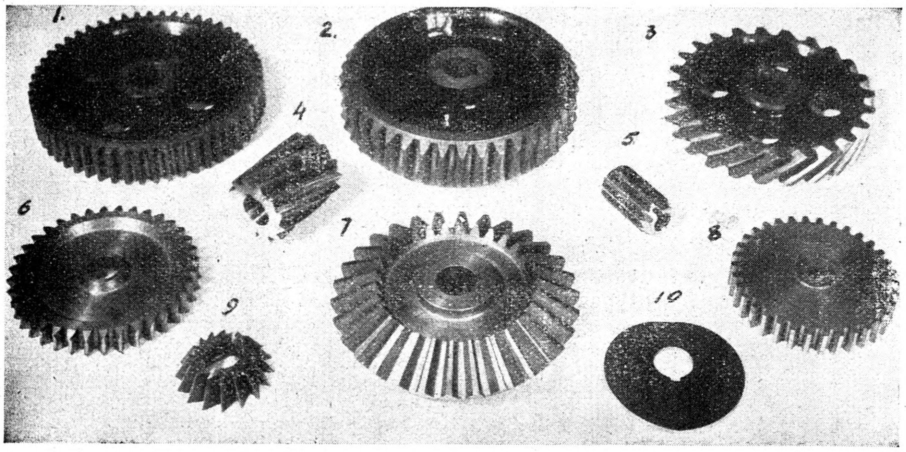
Żywo omawiano m. in. na tle Konferencji sprawę możliwości całkowitej przeróbki w kraju naszych zasobów cynku i ołowiu, które dziś są przerabiane w Niemczech i wracają do nas stamtąd w postaci stopów. Zorganizowanie wyrobu tych stopów w kraju nie nasuwałoby żadnych trudności technicznych, natomiast stanowiłoby poważny krok naprzód w uniezależnieniu się kraju od przemysłu obcego i dałoby korzyści zarówno natury technicznej, jak i gospodarczej.

Ilość uczestników Konferencji nie była tak duża, jakby się tego można było spodziewać, wyniosła bowiem ok. 70 osób. W szczególności słabo były reprezentowane bliższe ośrodki przemysłowe, jak Sosnowiec, Chrzanów i in. Organizacja ogólna Konferencji, spoczywająca w rękach Stow. Inżynierów i Techników woj. Śląskiego, odznaczała się wielką sprawnością i dokładnem przygotowaniem wszystkiego, co dla Zjazdu było potrzebne.

Uczestnicy Konferencji wyrażali jednomyślnie zadowolenie z jej przebiegu, podkreślając zarówno korzyści, płynące z wysłuchania licznych referatów i dyskusji, jak i z osobistego zetknięcia się oddalonych od siebie w codziennej pracy techników, zawiązania bliższego kontaktu z grupą inżynierów, pracujących na G. Śląsku, wreszcie zwiedzenia wielkich zakładów przemysłowych tej dzielnicy (kopalni Skarbofermu, hut Bismarka, Pokoju i Baildona, Państw. Fabr. Zw. Azot. w Chorzowie i huty ołowiu w Strzybnicy), po ukończeniu obrad.

Szkolnictwo zawodowe.

Kształcenie instruktorów warsztatowych dla szkół technicznych i rzemieślniczych. Komplet prac ćwiczebnych wykonanych przez każdą grupę uczestników kursu operatorów frezarskich w roku 1926/7: 1. Koło zębate czołowe, wykonane metodą profilową, 2. Koło ślimakowe, wykonane metodą profilową, 3. Koło zębate śrubowe, wykonane metodą profilową, 4. Frez walcowany ze spiralnemi rowkami, 5. Rozwiertak z nierówną podziałką, 6. Koło ślimakowe, wykonane metodą obwiedniową. 7. Koło zębate stożkowe strugane, 8. Koło zębate czołowe, wykonane metodą obwiedniową, 9. Frez kątowy, 10. Kułak spiralny.



Rys. 1. Komplet prac wykonanych na kursach frezarskich.

Zakreślony przez Ministerstwo Oświecenia cel nauczania w szkołach technicznych i rzemieślniczo-przemysłowych nowoczesnej techniki warsztatowej wymaga, aby personel instruktorski tych szkół stał na wysokim poziomie, aby przeto uzupełniał stale swe umiejętności przez naukę i zetknięcie z przemysłem przodującym. W tym celu w roku 1925/26 zapoczątkowano metodyczny szereg kursów dokształcających dla instruktorów. Kursy te organizuje Wydział Szkół Technicznych Ministerstwa Oświecenia przy pomocy Towarzystwa Kursów Technicznych i życzliwym współdziałaniu Laboratorjów Politechniki Warszawskiej oraz przodujących wytwórni maszynowych. Kurs pierwszy dwutygodniowy obejmował wyrób narzędzi, w szczególności ich hartowanie. Uczestnicy tego kursu otrzymywali wyjaśnienia teoretyczne w laboratorjach Obróbki Metali i Metalograficznem Politechniki Warszawskiej, a pozatem pracowali w hartowniach i narzędziarniach pierwszorzędnych wytwórni.

W ciągu ferji Bożego Narodzenia roku 1926/27 przeprowadzono drugi z kolei kurs dokształcający dla instruktorów Szkół. Zadaniem tego kursu była nauka frezowania. Uczestnicy w liczbie około 40, podzieleni na grupy, odbywali ćwiczenia praktycznena frezarkach uniwersalnych, frezarce obwiedniowej i strugarce do kół zębatych stożkowych. Dla tego celu wykorzystane zostały obrabiarki warszawskich Szkół Zawodowych. Przy każdej maszynie pracowała jednocześnie grupa z dwóch osób, każda grupa wykonała komplet robót przedstawiony na rys 1.

Zajęcia prowadzili kierownicy warsztatów Szkół. Równolegle z pracą na obrabiarkach odbywały się wykłady w Laboratorjum Obróbki Metali Politechniki Warszawskiej z zakresu pracy na frezarkach i ćwiczenia dotyczące podstawowych obliczeń, związanych z tą pracą, oprócz tego wygłoszone zostały przez inż. L. Uzarowicza dwa odczyty o teorji i wyrobie kół zębatych metodą obwiedniową z jednoczesną demonstracją przyrządów do pomiarów zębów. Nauka urozmaicona była pozatem pokazaniem w Laboratorjum Politechniki Warszawskiej filmu wypracowanego tam pod kierunkiem prof. H. Mierzejewskiego, demonstrującego tworzenie się wióra przy skrawaniu, oraz doświadczeniami pomiarowemi nad pracą freza. Interesującym i niezbędnym ze względu na zachęcenie do postępu, uzupełnieniem kursu był krótki wykład prof. K. Adamieckiego o organizacji pracy oraz zbiorowe wycieczki do Państwowej Wytwórni Karabinów i Centralnych Warsztatów Samochodowych.

Najbliższemi następnemi programowemi kursami dla instruktorów w r. 1927/28 będą: kurs pracy na tokarkach we wszystkich ich odmianach ze szczególnem uwzględnieniem rewolwerówek i automatów oraz kursu szlifowania.

Przygotowane są w dalszej przyszłości kursy dla innych dziedzin techniki warsztatowej jak kowalstwa, formierstwa i odlewnictwa. Kursy dla instruktorów poza owym celem głównym przyczyniają się znacznie do wyrobienia metod nauczania techniki warsztatoejw.

KRONIKA.

Państwowa Fabryka Związków Azotowych w Chorzowie.

Fabryka Chorzowska została zbudowana w roku 1916/18 przez rząd niemiecki. W wyniku plebiscytu fabryka przypadła w udziale Polsce, dzięki czemu jesteśmy w posiadaniu jednej z większych wytwórni tego rodzaju. Fabryka zużywa dziennie: 700 *t* węgla, 270 *t* wapna, 140 *t* koksu, 12 *t* elektr. 5100 m^3 wody, wytwarza i otrzymuje z Chorzowskiej centrali okręgowej około 1.000.000 *kwg*.

Fabryka produkuje dziennie: 300 *t* karbidu, 350 *t* azotniaku, azot ze skroplonego powietrza, 25 *t* amoniaku (NH_3) przez rozkład azotniaku, 36 *t* kwasu azotowego (NHO_3), 45 *t* azotanu sodowego i amonowego. Oprócz tego fabryka produkuje tlen zgęszczony we flaszkach.

Produkcja fabryki podniosła się w czasie od 1922 do 1926 r. z 110 do 300 *t* karbidu i ze 130 do 350 *t* azotniaku dziennie. Azotniak chorzowski zawierał 18% azotu, obecnie zawiera 20,5%. W tym czasie zużycie prądu na 1 *kg* azotu związanego spadło 19 — 20 na 14 *kwg*.

Zużycie krajowe rozwija się bardzo pomyślnie i wzrosło między 1922 a 1926 r. o 600%. Oprócz tego produkty fabryki wywożone są do Czechosłowacji, Austrji, Francji, Belgji i t. d. Export, bardzo żywy w okresie 1922 — 1924 został obecnie zmniejszony z powodu wzrastającego zużycia w kraju.

Warsz. Sp. Akc. Budow. Parowozów.

Dnia 27 marca r. b. przy b. licznym udziale zaproszonych gości, ze sfer rządowych, przemysłowych i tecznicznych, odbyła się na terenie fabryki próba pierwszego parowozu wąskotorowego, zaprojektowanego i zbudowanego w całości w fabryce Spółki. Po próbie uczestnicy zwiedzili fabrykę.

Przemysł czechosłowacki w roku 1926.

Konjunktura dla przemysłu czechosłowackiego, opartego na niskiej robociźnie i na dużej sile kupna wewnątrz kraju korony czeskiej była dobra tak długo, jak długo Niemcy przechodziły okres stabilizacji marki. Od końca roku 1925 przemysł czechosłowacki zaczyna odczuwać ujemny wpływ stopniowo wzmacniającego się konkurencyjnego przemysłu niemieckiego. Fabryki otrzymują mniej zemówień i zmuszone są w wielu wypadkach ograniczyć ruch, tembardziej, że ogólne gospodarcze przygnębienie w przemyśle rodzimym, niskie ceny sprzedażne i przytłaczający brak pieniężny specjalnie zaostrzyły położenie przemysłu. Kryzys ten odczuły najsilniej cukrownie i tylko przy poprawie ceny cukru na rynku światowym można spodziewać się, że będą one w stanie urzeczywistnić zamierzone nowe budowy.

Wywóz nie może w zupełności zastąpić rynku wewnętrznego dla długoterminowych kredytów i coraz groźniejszej konkurencji sąsiada niemieckiego, to też usprawiedliwionem jest przewidywanie zmniejszenia się dywidendy, jaką dawały dotychczas fabryki budowy maszyn. Do wytworzonej sytuacji przyczyniła się i mała ilość zamówień rządowych, udzielanych przemysłowi przez ministerstwa kolei, robót publicznych i wojny. Jako rekompensatę, choć niezupełną, zanotować trzeba zamówienia rozdane przez gminę m. Pragi, która rozbudowuje gazownię i elektrownię. W roku bieżącym liczyć się trzeba z dalszym wzrostem konkurencji niemieckiej, a wobec wejścia w życie ustawy o ubezpieczeniu socjalnem, co pociąga za sobą nowe opłaty, i z uwagi na problematyczną w swoich skutkach zamierzoną reformę podatkową należy zwrócić uwagę na racjonalność wytwarzania w przemyśle maszynowym, rozważyć możliwość stworzenia nowych gałęzi przemysłu i postarać się o powiększenie wewnętrznego zbytu. Poprawienie się sytuacji w przemyśle maszynowym, o ile chodzi o wzmocnienie rynku wewnętrznego, jest ściśle związane z przebudową rządowych dróg bitych na drogi betonowe. Projekt tej przebudowy będzie wkrótce rozpatrywany w parlamencie i koszty jej wg. projektu min. rob. publicznych wynoszą 1 miljard koron czeskich.

TREŚĆ:

Zwracamy uwagę Sz. Prenumeratorów na zmianę konta Pocztowej Kasy Oszczędności (P K O) na Nr. 14455.

Prenumeratę kwartalną: 5 zł. przyjmuje Administracja i Poczt. Kasa Oszczędn. na konto Nr 14.455. Cena zeszytu 2 zł.
Ceny ogłoszeń w złotych: 1 strona 200 zł., ½ str. 110 zł., ¼ str. 60 zł., ⅛ str. 30 zł., 1/16 str. 15 zł.
Dopłaty: za pierwszą stronę okładki 100%; za zamówione miejsce na innych stronach 20%. Przy zamówieniach wielokrotnych ogłoszeń bez zmiany tekstu, udziela się następujących zniżek: za 3 krotne ogłoszenie 10%, za 6 krotne 15%, za 12 krotne 20%.
Dla poszukujących pracy 20% ustępstwa.

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, ulica Czackiego Nr 3. (Gmach Stowarzyszenia Techników).
Telefon Nr 1-47. Redakcja otwarta w poniedziałki od godz. 7 do 8 wieczorem.

Druk. A. Michalskiego, sp. z ogr. odp., Warszawa, Chmielna 27, tel. 27-15.
Wydawca: Sekcja Warsztatowa Stow. Inż. Mech. Polsk. Redaktor odp. inż. Edmund Oską

Druk. A. Michalskiego sp. z o. o. Chmielna 27, tel. 27-15.

Druk. A. Michalskiego sp. z o. o. Chmielna 27, tel. 27-15.